

NÖVÉNYVÉDELLEM

46. évfolyam 3. szám, 2010. március



AZ ANGYALTROMBITA VÉDELME



AGROINFORM

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

**A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2010. évre ÁFÁ-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Kuroli Géza (technológia, rovaratan)
Mészáros Zoltán (rovaratan)
Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk,
krónika)

Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Ripka Géza (rovaratan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovaratan, most időserű)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovaratan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



AGROINFORM Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 34.
Telefon/fax: 220-8331
E-mail: kiado@agroinform.com

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve elő-
fizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú
csekk számláján.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2010/40

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvá-
nítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen bekü-
ldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munka-
helye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az
irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák
(címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek.
Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-
nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borí-
tóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlé-
si díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása
esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló, illetve az e célra
készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelöl-
ni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kézirathoz összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti
kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról
származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja el-
fogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét,
mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten
„on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek
lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közöl-
nek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos
bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a
Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely,
munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP:

Angyaltrombita
(*Brugmansia versicolor* Pers.)

Fotó: Solymosi Péter

Kapcsolódó cikk: 121. oldal

COVER PHOTO:

Angel's trumpet
(*Brugmansia versicolor* Pers.)

Photo by: Péter Solymosi

MEGFELELŐ-E A RACÉM ELEGY A LEPÉNYFA-GUBACSSZÚNYOG (*DASINEURA GLEDITCHIAE* OSTEN SACKEN) SZEXCSAPDÁZÁSÁHOZ?

Molnár Béla Péter¹, Szócs Gábor¹, Ylva Hillbur² és David R. Hall³

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, H-1525 Budapest, Pf. 102

²SLU Swedish University of Agriculture Sciences, Department of Plant Protection Sciences, Alnarp. S-223 62, Svédország

³Natural Resources Institute, University of Greenwich, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, UK

A lepényfa-gubacsszúnyog (*Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, Diptera: Cecidomyiidae) 1992 óta ismert invazív kártevő hazánkban. Évente rendszeresen károsít a tövises lepényfán (*Gleditsia triacanthos* L.), különösen a városi zöldterületeken hazánkban is közkedvelt, 'Sunburst' fajtán. A közelmúltban határoztuk meg a kártevő szexferomonjának főkomponensét, a (2R,8Z)-2-acetoxi-8-heptadecént [Z8-17:2Ac, (R)-enantiomer], és bizonyítottuk vonzóképességét szabadföldi körülmények között. De a racém elegy is vonzónak bizonyult, sőt még az antipod [(S)-enantiomer] is mutatott vonzó hatást, jóllehet rendkívül csekély mértékben. Azért, hogy megtudjuk, hogy a feromoncsapda csalogatóanyagának megfelelő-e, az egyszerűbben előállítható racém elegy is, vagy a tiszta (R)-enantiomer szükségeltetik, vagy pedig egy olyan enantiomer elegyre van szükség, amelyben az (R)-enantiomer mellett kis százalékban annak antipodja is szerepel, Y-olfaktométeres és szabadföldi csapdázásos módszerrel hasonlítottuk össze ezeknek a csalogató anyagoknak a vonzóképességét ragacsos Csalomon[®] csapdatestek (RAG) segítségével. Az Y-olfaktométeres kísérletek eredményei azt mutatták, hogy a 9:1 enantiomer elegy szignifikánsan erősebb vonzóképesegű volt, mint akár az (R)-enantiomer, akár a racém elegy $P\chi^2=5,4$, $p<0,001$). A szabadföldi csapdázás során mind a 95:5 elegy, mind az (R)-enatiomer szignifikánsan több hím gubacsszúnyogot vonzott a csapdába, mint a racém elegy 0,3, ill. 1 μg dózisban. Ha a 95:5 arányú elegy vonzóképességét a (R)-enantiomerhez hasonlítjuk, úgy a különbség már nem mutatkozott szignifikánsnak egyik dózisban sem. A 3 μg -os dózisban sem a 95:5 eleggyel, sem az (R)-enatiomerrel csalétkezett csapdák nem fogtak szignifikánsan több hím, mint a racém eleggyel csalétkezett. Vagyis, a 3 μg racém elegyet tartalmazó csapdák fogását egyik kezelés sem múlta szignifikánsan felül. Megállapítható tehát, hogy a racém elegy megfelelő arra, hogy a ragacsos szexcsapda csalétke legyen, ha legalább 3 μg -os dózisban alkalmazzuk.

A lepényfa-gubacsszúnyog (*Dasineura gleditchiae* Osten Sacken 1866) (Diptera: Cecidomyiidae) Észak-Amerikából behurcolt faj. Európában először Hollandiából írták le (Nijveldt 1980), ahová valószínűleg szaporítóanyaggal került be (Skuhrová 1986). Évről évre egyre több országból, így hazánkban is költöttek (Ripka 1996), hogy megjelent. Az Európai és Mediterráneumi Növényvédelmi Szervezet (EPPO) 2008-ban Párizsban tartott konferenciája pedig invazív fajnak minősítette, és összefog-

lalta a kártevő európai elterjedését (az eredeti hivatkozásokat lásd az EPPO hivatalos weboldalon: www.eppo.org):

- 1975. Hollandia, első európai felbukkanás (Nijveldt 1980)
- 1980. Olaszország (Bolchi és Volunte 1985)
- 1983. Nagy-Britannia (Halstead 1992)
- 1990. Svájc, Valais kanton (Fischer 1992)
- 1992. Magyarország, Budapest (Ripka 1996)
- 1993. Szerbia (Simova és Skuhrová 1995)
- 1994. Lengyelország (Labanowski 1997)

- 1995. Szlovákia, Nyitra közelében (Hrubik 2007)
- 1995. Görögország, Thesszaloniki közelében (Dini-Papanastasi 2001)
- 1996. Spanyolország, Madrid (del Estal 1998)
- 1997. Luxemburg (Lambinon 2001)
- 1997. Németország, Drezda
- 1997. Csehország
- 2000. Ausztria, Burgenland (Steyrer 2002)
- 2005. Franciaország (Larousse 2005)
- 2005. Törökország, Ankara, (első ázsiai előfordulás) (Bayram 2005)
- 2006. Dánia (Skuhrová 2006)
- 2008. Svédország, Alnarp, Lund (Molnár és mtsai 2009b).

A lepényfa-gubacsszúnyog gyors elterjedését elősegítette, hogy kizárólagos tápnövényét a lepényfát (*Gleditsia triacanthos* L.) és disz változatait Európa mérsékelt klímájú nagyvárosai-ban előszeretettel ültetik mint útsorfát, mivel a városi környezetet jól tűrik. Korábban a lepényfának csak néhány kártevője, ill. kórokozója volt ismeretes Európában, és ezek esetleges fellépése sem igényelt növényvédelmi beavatkozást.

A lepényfa-gubacsszúnyog lárváinak táplálkozása nyomán az összetett levelek levélkéi hólyagszerűen felfújt gubacsot képeznek. Ezekben a gubacsokban aztán védetten fejlődnek tovább a lárvák, és tenyészedőben itt bábozódnak. Az imágó kikelése után az elhagyott gubacsok hamarosan elszáradnak és lehullanak, ennek következtében a hajtás felkopaszodik. Az egymást követő nemzedékek képesek megakadályozni a hajtások újjalombosodását.

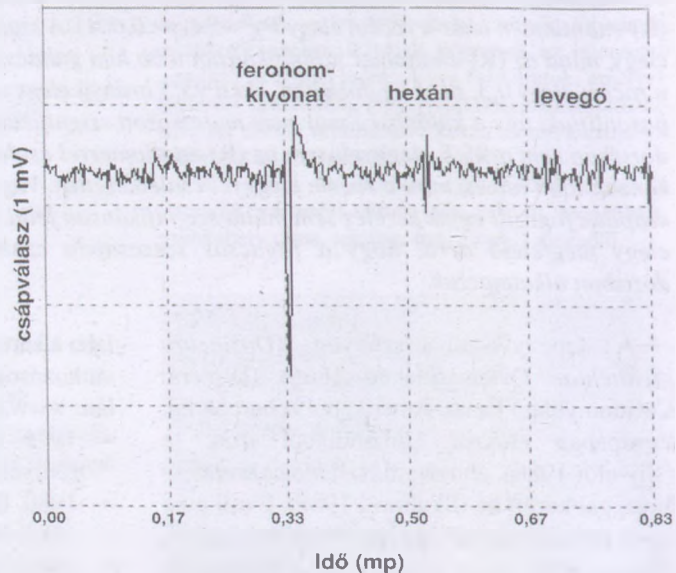
A talajban áttelelő bábokból májusban repül ki az első nemzedék. Ennek rajzása rendkívüli módon szinkronizált: alig néhány napig tart. Az eredményes védekezésre akkor van remény, ha azt nagyon pontosan sikerül a rajzás-csúcshoz igazítani. A pontos időzítés megállapításához feromon-csapdára lenne szükség.

A lepényfa-gubacsszúnyogok feromonjának meghatározása

Az e cikk keretében ismertetett kutatások közvetlen háttérét az szolgálta, hogy a közel-múltban sikerült azonosítanunk a lepényfa-gubacsszúnyog szexferomonjának kémiai szerkezetét (Molnár 2009a).

Ennek során először a csalogató viselkedés és a párosodás lefolyását figyeltük meg. A nöstények csalogatáskor a frissen kibomló leveleken helyezkednek el a hajtások csúcán, és kitolják tojócsövüket. A párosodás a délelőtti órákban történik (8 órától 12 óráig). Ennek átlagos időtartama 20 másodperc \pm 2 másodperc (N=25). Ismételt párosodást nem figyeltünk meg a nöstény élete során.

A feromon gyűjtéséhez a zárt rendszerű légtérből visszafogás módszerét alkalmaztuk (ún. closed-loop stripping apparatus, CLSA), ehhez összesen mintegy 2300 frissen kelt, még nem párosodott nöstény gubacsszúnyogot használtunk. A kivonatok elektrofiziológiai aktivitását elektroantennográffal ellenőriztük (1. ábra). A kivonat 10 nöstény-egyenértékű (female equivalent, FE) mennyiségére a hím csáp 0,250 mV \pm 0,016 mV



1. ábra. Lepényfa-gubacsszúnyog nöstény kivonat által fajtárs hímől kiváltott elektroantennográfiás (EAG) csápválasz, oldószeres és levegő kontrollhoz képest

nagyságú választ adott, ellentétben az azonos térfogatú oldószerre, az *n*-hexánra csak $0,043 \text{ mV} \pm 0,004 \text{ mV}$ ($P0,05$) nagyságút.

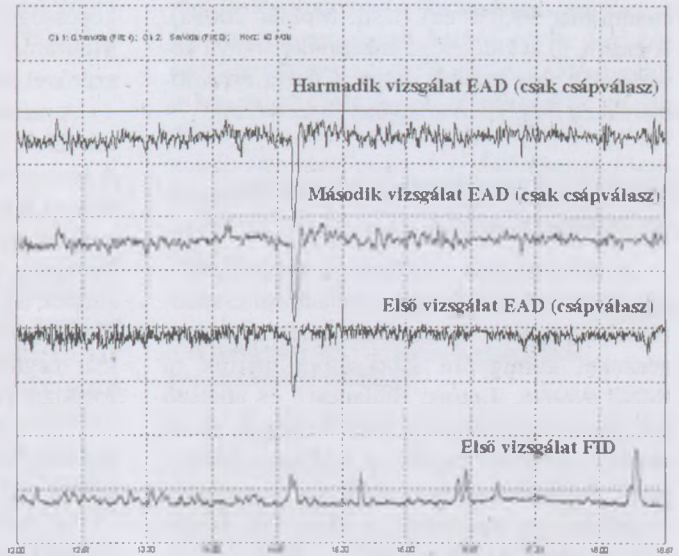
A kivonatokból az aktív komponens retenciós idejét bioszenzoros gázkromatográffal (GC-EAD, alapelvét lásd: Arn és mtsai 1975) határoztuk meg. A 2. ábrán a vizsgálat eredményeképpen kapott gázkromatográfiás görbe (FID jel) és a hozzá tartozó elektroantennográfiás görbe látható, amelyhez a grafikus értékelés során hozzáillesztettünk még további két, immár külön futásban, de azonos paraméterekkel felvett elektroantennográfiás görbét is (3 ismételés).

Ennek alapján a csápválaszt kiváltó anyag szerkezetét gázkromatográfhoz kapcsolt tömegspektrográfiával (GC-MS) határozták meg (Prof. David Hall, Natural Resources Institute, Chatham Maritime, UK): (2*R*,8*Z*)-2-acetoxi-8-heptadecén [Z8-17:2Ac, (*R*)-enantiomer]. A feromon tehát királis vegyület, az antipodja az (*S*)-enantiomer. A feromon és az antipodjának előállítására sztereoselektív szintézis út alkalmazásával szintén ugyanitt történt [(*R*)-enantiomer: 99,1% ee, (*S*)-enantiomer 99,0% ee].

A szabadföldi csapdázási kísérletek eredményei azt mutatták, hogy az (*R*)-enantiomerrel és a racém eleggyel csalétkezett csapdák rendkívül nagy számban vonzották a him lepényfa-gubacsszúnyogokat. Az (*R*)-enantiomer egyes esetekben erősebb vonzóképeségének mutatkozott, mint a racém elegy. Az (*S*)-enantiomer is fogott himeket, jóllehet rendkívül csekély számban.

Tisztázásra váró kérdések a lepényfa-gubacsszúnyogok szexcsapdázásával kapcsolatosan

Az előzőekben ismertetett feromonmeghatározás (Molnár 2009a) sikeres volt, ennek során kimutattuk, hogy mind a racém elegy, mind pedig az (*R*)-enantiomer rendkívül erős szabadföldi vonzóképeségről tett tanúbizonyságot.



2. ábra. Lepényfa-gubacsszúnyog nőstény kivonat vizsgálata bioszenzoros gázkromatográfiával (GC-EAD). A csápok a feltételezett feromonra válaszolnak

Mindazonáltal felmerül a kérdés, hogy gyakorlati szempontból megelégedhetünk-e az egyszerűbben előállítható racém elegy vonzóképeségével, vagy ajánlatosabb-e tiszta (*R*)-enantiomert használni a csapdák csalétkéül. Továbbá kérdés, hogy ha az (*S*)-enantiomert kis mennyiségben adagoljuk a feromonhoz, úgy képes-e szinergista hatás kifejtésére. Vagyis, a tiszta (*R*)-enantiomert, a két enantiomer 1:1 arányú elegyét (racém elegy) vagy esetleg ettől szélsősegesen eltérő arányú elegyét használjuk-e a csapda csalétkéül.

Ebben a cikkben ezeknek a kérdéseknek a tisztázására irányuló, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek eredményeiről számolunk be.

Anyag és módszer

Vegyületek

A feromon főkomponensének, a (2*R*,8*Z*)-2-acetoxi-8-heptadecént [Z8-17:2Ac, (*R*)-enantiomer], ill. az antipodjának (2*S*,8*Z*)-2-acetoxi-8-heptadecént [Z8-17:2Ac, (*S*)-enantiomer] az előállítására sztereoselektív szintézis út alkalmazásával történt (*R*)-enantiomer: 99,1% ee, (*S*)-

enantiomer 99,0% ee) (lásd: Molnár 2009a). A racém, ill. a különböző enantiomer arányú keverékeket úgy kaptuk, hogy a tiszta enantiomereket a megfelelő arányban összemértük.

Szintetikus komponensek vonzó hatásának szabadföldi vizsgálata

A szintetikusan előállított feromonkomponensek viselkedési hatását szabadföldi csapdázással vizsgáltuk. A csapdázás során a komponenseket gumigyűrű kibocsátóra mértük rá (MSZ 9691/6, Taurus, Budapest), és átlátszó falú deltacsapdába helyeztük, melyben 10×16 cm-es cserélhető ragacs lap található (Csalomon® RAG csapdatípus, MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Budapest). A ragacs lap Tangle Trap ragasztóval (Tanglefoot Co., Grand Rapids, MI, USA) volt bevonva. A csapdázási kísérletet *G. triacanthos*, 'Sunburst' faszorban végeztük. A csapdák 2 m magasan a koronában, egymástól 10 méterre voltak elhelyezve véletlen blokk elrendezésben (Budapest, Lágymányosi-híd pesti hídfő, 2008. július 2–13., kezelésként 4 ismétlés). Az (*R*)- és (*S*)-enantiomert 1:1 és 95:5 arányban elegyítve vizsgálatuk, három dózisban (0,3, 1, és 3 µg) összehasonlítva a tiszta (*R*)-enantiomer azonos dózisaival. A csapdákat naponta ellenőriztük. A napi fogási adatokat log(x+1) szerint transzformáltuk és varianciaanalízissel (ANOVA) vizsgáltuk. Ha az *F*-érték szignifikánsnak mutatkozott, Games-Howell *post-hoc* teszttel összehasonlítottuk a kezeléseket.

Szintetikus komponensek vonzó hatásának laboratóriumi vizsgálata

A méréseket kettős választásos ún. Y-olfaktométer segítségével végeztük. (az üveg Y-ágak hossza 14 cm, belső átmérő: 22 mm, stimulus a csövek végén, 1×1 cm szűrőpapíron). A légszivattyú (Micro pump NMP 30 KNDC, 12 V, Neuberger Németország) tefloncsövekkel csatlakozott a üveg olfaktométerhez. A beszívott levegőt egy aktív szénrel töltött 250 ml gázmosó palackon majd egy desztillált vízzel töltött palackon vezettük át. Az áramlási sebességet 0,6 l/percre állítottuk be (szabályozható áteresztő-

képességű áramlásmérő: BA-4AR, Kytola, Muurame, Finland). A fotofázist egy szövet-szűrővel ellátott lámpa (400 W) szolgáltatta.

A méréseket reggel 9:00-tól 12:00-ig végeztük 25 °C-on és 70% relatív páratartalomban. A him gubacsszünnyogokat egyesével helyeztük bele az Y-üvegcső szárába, és 3 percig figyeltük a viselkedésüket. Ha a hímek egyszer már válaszoltak, a két stimulus között a mérést befejeztnek tekintettük. A mérés során, ha a hím az Y-cső egyik ágában félútig már eljutott (7 cm-t már megtett) azt az adott stimulus választásának fogadtuk el.

Tíz egymást követően vizsgált hím után a stimulust frissre cseréltük. Az oldalhatás kiküszöbölése végett az Y-csövet 180°-kal átfordítottuk.

Minden mérésorozat után az üveg és teflon alkatrészeket meleg vízzel, majd acetonnal átmostuk, és 350 °C-on kihevítettük 10 órán keresztül.

Null kontrollként az oldószer (hexán-hexán) összehasonlítást végeztük el, 30 hím lepényfagubacsszünnyoggal.

Az első kísérletsorozatban az első szabadföldi csapdázás mintájára külön-külön a két enantiomert hasonlítottuk össze először hexánnal majd egymással szemben, három különböző dózisban (1, 10, 100 ng), 50–50 hímre reptetve kezelésként. A vizsgálandó vegyületeket/elegyeket 10 µl *n*-hexánban oldva, 1×1 cm-es szűrőpapíron helyeztük az olfaktométerbe.

A következő kísérletsorozatban a két enantiomerből összeállított különböző arányú keverékeket hasonlítottuk össze. Nevezetesen, az 1:1 (*R*:*S*) arány (racém) és a 9:1 arány szerepelt az összehasonlítások között, 10 ng-os dózisban *n*-hexánnal szemben, és páronként egymással is. Az eredményeket χ^2 teszttel értékeltük (InStat).

A kísérletekhez a rovaranyagot úgy biztosítottuk, hogy *G. triacanthos*, 'Sunburst' útsorfákról gyűjtöttünk károsított lombot, melyet laboratóriumi körülmények között tartottunk (23 °C, 18/6 világos/sötét fotoperiódus, kb. 90% relatív páratartalom) és keltettük belőle az imágókat. A lombot 15 cm átmérőjű, 20 cm magas üveg-edénybe szűrőpapírra helyeztük. A kikelt imágókat minden nap kora reggel összegyűjtöttük,

és a hímeket a nőstényektől a csáp morfológiája, valamint a tojócső hiánya alapján elkülönítettük.

Eredmények

Szabadföldi csapdázás

A csapdázási kísérletben a 95:5 *R:S* arányú keverékek fogták számszerűen a legtöbb hímeket, mindhárom dózisban. A különbségek azonban csak a racém eleggyel szemben mutatkoztak szignifikánsnak, és ott is csak a két kisebb dózis esetében (3. ábra). Az (*R*)-enantiomer számszerűen több hímeket fogott, mint a racém elegy az adott dózisban, de ezek a különbségek sem bizonyultak szignifikánsnak. 3 µg dózisban összevetve viszont a racém elegy fogása nem bizonyult szignifikánsan kevesebbnek a másik két kezelés fogásánál.

A szintetikus komponensek vizsgálata *Y*-olfaktométerrel

Az első kísérlet sorozatban nem találtunk szignifikáns különbséget a hexán-hexán összehasonlításban ($\chi^2=0,6$, $p<0,5$), tehát bebizonyítottuk, hogy módszertani (pozíciós) hiba nincs a mérésben. Külön-külön összehasonlítva az enantiomereket a hexánnal, az (*R*)-enantiomer mind a három dózisban szignifikánsan több hi-

met csalogatott, mint a hexán. Ezzel szemben az (*S*)-enantiomer vonzó hatása egyik dózisban sem különbözött szignifikánsan az oldószerétől, a két enantiomer összehasonlításakor viszont minden dózisban szignifikánsan több hímeket vonzott az (*R*)-enantiomer. A χ^2 értékeket az 1. táblázatban, a hímek számszerű megoszlását a kezelésekre (10 ng-os dózisban) a 4. ábrán tüntetjük fel.

1. táblázat

Y-olfaktoméres vizsgálatok statisztikai eredményei χ^2 próbával

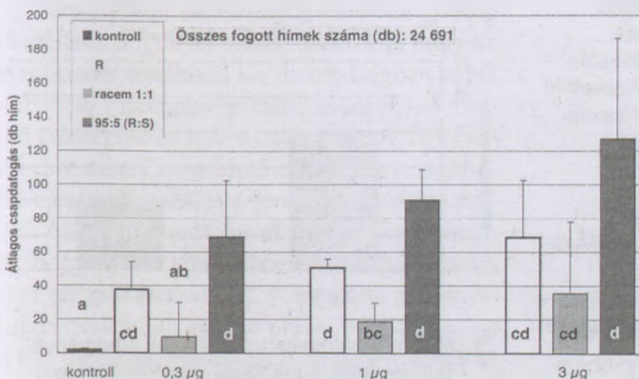
| Kezelés párok /dózis | 1 ng | 10 ng | 100 ng |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| R ellenében hexán | $\chi^2= 21,51^*$ $p<0,001$ | $\chi^2= 24,04^*$ $p<0,001$ | $\chi^2= 22,05^*$ $p<0,001$ |
| S ellenében hexán | $\chi^2= 0,178$ $p<0,5$ | $\chi^2= 0,045$ $p<0,5$ | $\chi^2= 0$ $p<0,5$ |
| R ellenében S | $\chi^2= 9,78^*$ $p<0,001$ | $\chi^2= 7,12^*$ $p<0,001$ | $\chi^2= 20,59^*$ $p<0,001$ |

*jelöli a szignifikáns kezeléseket

A racém keveréket összehasonlítva az (*R*)- és (*S*)-enantiomerek 9:1 arányú keverékével (ezt 10 ng-os dózisban vizsgáltuk) azt találtuk, hogy a 9:1 arányú keverék szignifikánsan több hímeket csalogatott, mint akár a racém elegy ($\chi^2= 8,067$, $p<0,002$), akár a tiszta (*R*)-enantiomer ($\chi^2=5,4$, $p<0,02$) (5. ábra). A hexánnal összehasonlítva szignifikáns különbséget találtunk a racém ($\chi^2= 5,4$, $p<0,02$), és a 9:1 arányú enantiomerikus keverék javára ($\chi^2= 15$, $p<0,001$) is.

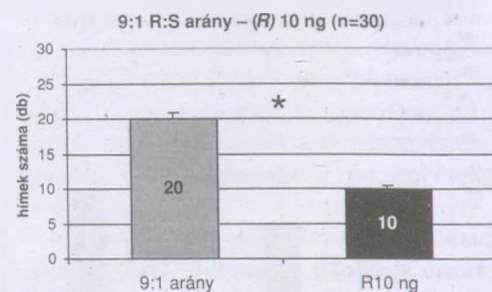
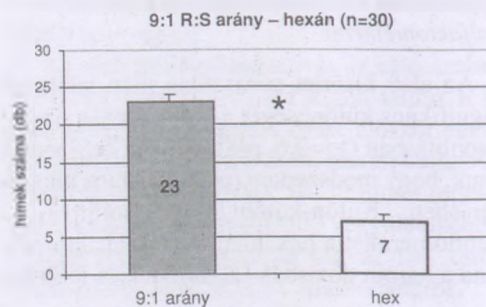
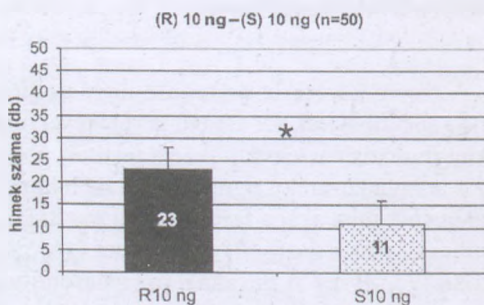
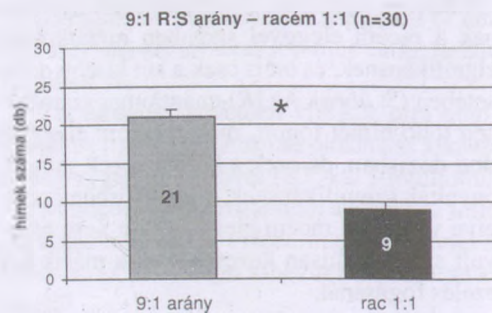
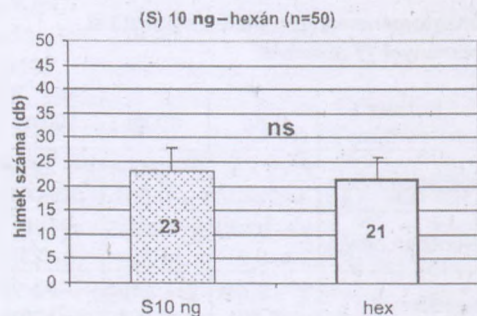
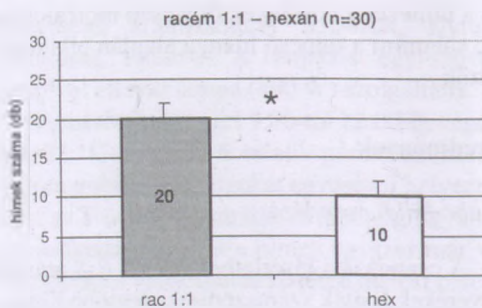
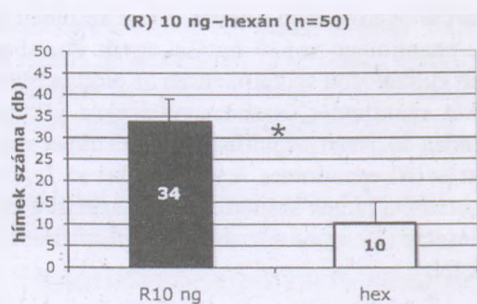
Megvitatás és következtetések

A szabadföldi csapdázásos kísérletek eredményei azt mutatták, hogy a racém elegy 3 µg-os dózisban nem fogott szignifikánsan kevesebb hímeket, mint a másik két kezelés ugyanabban a dózisban. Jóllehet 1 és 0,3 µg-os dózisban már mutatkoztak különbségek, de gyakorlati szempontból a 3 µg-os dózis alkalmazása sokkal egyszerűbb,



3. ábra. Hím lepényfa-gubacszyug csapdafogási eredmények: (*R*)-enantiomer, racém (1:1), és 95:5 arányú (*R:S*) enantiomer keverékkel, három dózisban összehasonlítva.

Budapest, Lágymányosi-híd pesti hídfője, 2008. július 2–13.



4. ábra. Hím lepényfa-gubacsszúnyog kettős választásos, Y-olfaktométeres vizsgálatok eredményei. Az (R)- és (S)-enantiomer külön-külön összehasonlítva hexánnal illetve a két enantiomert egymással 10 ng-os dózisban (95%-os szignifikancia-szint, χ^2 próba). *: szignifikáns különbség, NS: nem különbözik szignifikánsan

mint akár a tiszta (R)-enantiomer, akár pedig a 95:5 arányú elegy előállítás.

Az Y-olfaktométeres vizsgálatok során fény derült arra, hogy a feromon főkomponensének és az antipódjának 9:1 arányú elegye, továbbá a tiszta (R)-enantiomer is valamelyest erősebb vonóképeségű, mint a racém elegy. Ez arra utal, hogy a két enantiomer különböző arányú elegyei által kiváltott perifériás ingerületék agyi feldol-

5. ábra. Y-olfaktométeres kísérletek eredményei, hím lepényfa-gubacsszúnyogokkal racém és 9:1-es (R:S) enantiomerikus keverékekre összehasonlítva hexánnal és a tiszta (R)-enantiomerrel 10 ng-os dózisban (szignifikancia: lásd a 4. ábránál)

gozása eltérő, így különböző erősségű magatartási válaszreakciót eredményeznek. Izgalmas feladat annak tanulmányozása, hogy ezt vajon ki lehet-e még jobban használni arra, hogy a hímeket még nagyobb számban csapdázzuk. Szabadföldi körülmények között, a ragacsos csapdák fogási adataiban azonban ezek a különbségek 3 µg-os dózisban már nem jelentkeztek.

A gubacsszúnyogok családjában az eddig feltárt feromonok királis vegyületek. A krizantémum-gubacsszúnyog (*Rhopalomyia longicauda* Sato) esetében annyiban hasonló a helyzet ahhoz, amint mi a lepényfa-gubacsszúnyognál találtunk, hogy ott is csak az egyik enantiomer vonzza a hímeket, és a racém elegy vonzóképesége is megfelelő (Liu 2009). A krizantémum-gubacsszúnyoghoz nagyon hasonló a málnavessző-gubacsszúnyog (*Resseliella theobaldi* Barnes) esete. Ez a faj is jól csapdázható a főkomponens racém elegyével (Hall 2009). Ezzel szemben a borsó-gubacsszúnyog (*Contarinia pisi* Winn.) esetében (itt mindkét feromonkomponensnek 4 enantiomerje van) az egyik komponensnek két olyan enantiomerje is van, amelyeket, ha 20%-ban keverjük a vonzó elegyhez, lerontják a természetes (a nőstények által termelt) enantiomer vonzóképeségét (Hillbur 2001). Hasonlóképpen, a racém elegy vonzóképesége csak elenyésző mértékű a tuja-gubacsszúnyog (*Mayetiola thujae* Hedlin) esetében (itt a három feromonkomponensnek összesen 12 enantiomerje van) (Gries 2005).

A lepényfa-gubacsszúnyog esetében további vizsgálatokat igényel annak tisztázása, hogy ha az antipodot rendkívül kis mennyiségben adjuk a feromon főkomponenséhez, akkor olyan mértékű szinergizmus lesz-e tapasztalható, hogy érdemes-e ennek megfelelő enantiomer összetételű elegyet használni a feromoncsapda csalétként. Az eddigi eredmények alapján azt javasoljuk, hogy a jóval könnyebben előállítható racém (1:1) elegyet használjuk a ragacsos feromoncsapda csalétként. Erre jó példa, hogy a 3 µg-os racém eleggyel csalétkezett ragacsos csapdák segítségével sikerült elsőként kimutatnunk a lepényfa-gubacsszúnyog előfordulását Svédország déli részén, Alnarpban (Molnár és mtsai 2009b).

Köszönetnyilvánítás

Köszönet az OTKA T72767 és a Magyar Állami Eötvös Ösztöndíj anyagi támogatásának.

IRODALOM

- Arn, H., Städler, E. and Rauscher, S. (1975): The electroantennographic detector – a selective and sensitive tool in the gas chromatographic analysis of insect pheromone. *Z. Naturforsch.* 30: 722–725.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) (2008): EPPO Reporting Service, Párizs 8–9.
- Gries, R., Khaskin, G., Bennett, R.G., Miroshnychenko, A., Burden, K. and Gries, G. (2005): (S,S)-2,12-, (S,S)-2,13-, and (S,S)-2,14-diacetoxiheptadecanes: sex pheromone components of red cedar cone midge, *Mayetiola thujae*. *J. Chem. Ecol.* 31: 2933–2946.
- Hall, D. R., Farman, D. I., Cross, J. V., Pope, T. W., Tetsu, A. and Yamamoto, M. (2009): (S)-2-Acetoxy-5-Undecanone, female sex pheromone of the raspberry cane midge, *Resseliella theobaldi* (Barnes). *J. Chem. Ecol.* 35: 230–242.
- Hillbur, Y., Bengtsson, M., Löfqvist, J., Biddle, A., Pillon, O., Plas, E., Francke, W. and Hallberg, E. (2001): A chiral sex pheromone system in the pea midge, *Contarinia pisi*. *J. chem. Ecol.*, 27: 1391–1407.
- Liu, Y-J., Hall, D., Cross, J., Farman, D., Amarawardana, L., Liu, Q-R. and He, X-K. (2009): (2S,8Z)-2-Butyroxy-8-heptadecene: Major component of the sex pheromone of chrysanthemum gall midge, *Rhopalomyia longicauda*. *J. Chem. Ecol.*, 35: 715–723.
- Molnár, B., Kárpáti, Zs., Szöcs, G. and David R. Hall (2009a): Identification of female-produced sex pheromone of the honey locust gall midge, *Dasineura gleditchiae*. *J. Chemical Ecology* 35: 706–714.
- Molnár, B., Boddum, T., Hillbur, Y. and Szöcs, G. (2009b): Occurrence of two pest gall midges, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) and *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken) (Diptera: Cecidomyiidae) on ornamental trees in Sweden. *Entomologisk Tidskrift*, 130 (2): 113–120.
- Nijveldt, W. (1980): Nieuwe galmuggen voor de Nederlandse fauna. 7th Entomologische Berichten Amsterdam, 40: 53–56.
- Ripka G. (1996): *A Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken) (Diptera: Cecidomyiidae) kártétele tővises lepényfán. *Növényvédelem*, 32: 529–532.
- Skuhrová, M. (1986): Family Cecidomyiidae, 72–297. In Soós, Á., Papp, L. (eds): Catalogue of Palearctic Diptera. Vol. 4. Sciaridae – Anisopodidae. Akadémia Kiadó, Budapest

RACEMATE OR ENANTIOMERICALLY OPTIMIZED BLEND: WHICH CAN BE RECOMMENDED AS BAIT OF PHEROMONE TRAPS FOR MONITORING THE HONEYLOCUST GALL MIDGE, *DASINEURA GLEDITCHIAE*?

B. P. Molnár¹, G. Szócs¹, Ylva Hillbur² and D. R. Hall³

¹Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences Budapest, P.O. Box 102, H-1525, Hungary

²SLU Swedish University of Agriculture Sciences, Department of Plant Protection Sciences, Alnarp, S-223 62, Sweden

³Natural Resources Institute, University of Greenwich, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, UK

The honeylocust gall midge, *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, (Diptera: Cecidomyiidae) is a newly upcoming, invasive pest of honeylocust tree (*Gleditsia triacanthos* L.) and its cultivars in urban areas, across Europe. Recently, we identified (2*R*,8*Z*)-2-acetoxy-8-heptadecene, as the major sex pheromone component of this pest, and demonstrated its attractiveness towards conspecific males in the field. However, racemic samples of this compound also showed remarkable field attractiveness. Moreover, though weak, also the antipode elicited antennal response from males, and exerted subtle but still detectable field attractiveness. In order to determine whether either a racemic, or a biased mixture of the enantiomers, or the pure (*R*)-enantiomer itself would constitute a trap bait which is reliable and readily producible at the same time, we compared the attractiveness of these baits, by means of Y-tube olfactometer tests, and by field trapping trial, using sticky trap bodies (Csalomon[®] RAG). Results of the Y-tube olfactometer tests showed that the 9:1 *R*:*S* enantiomeric mixture was significantly more attractive than either the (*R*)-enantiomer or the racemic mixture ($\chi^2=5.4$, $p<0.001$). In a field trapping test, both the 95:5 enantiomeric mixture and the pure (*R*)-enantiomer attracted male midges in significantly higher numbers than the racemic mixture at 0.3 and 1 μg dose levels. However, when comparing field captures of 95:5 mixtures to that of the (*R*)-enantiomer, no significant differences were found at any of the 0.3, 1 and 3 μg dose levels. Similarly, no significant difference was found between captures at either the 95:5 mixtures or the (*R*)-enantiomer or the racemic mixture at 3 μg dose. Also, the attractiveness of the racemic mixture at 3 μg dose was not significantly outnumbered by any other treatments. It is concluded that the racemic mixture at 3 μg dose level is a suitable bait of sticky traps.

Érkezett: 2009. december 19.

FIGYELEM!

Tájékoztatjuk olvasóinkat, hogy megjelent a

12/2010. (II. 9.) FVM rendelet

a növényvédő szerek forgalomba hozatalának és felhasználásának engedélyezéséről, valamint a növényvédő szerek csomagolásáról, jelöléséről, tárolásáról és szállításáról szóló 89/2004. (V. 15.) FVM rendelet módosításáról, amelynek szövege az FVM honlapjáról letölthető az alábbi helyről:

<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=957&articleID=15402&ctag=articlelist&iid=1>

(A jogszabály melléklete a Magyar Közlöny február 9-i számában található)

Szerkesztőbizottság

FIATAL SZÁNTÓPARLAGOK SZEKUNDER SZUKCESSZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZOK GYOMVISZONYAIRA

Vikár Dóra¹, Szirmai Orsolya², Czóbel Szilárd¹, Dorner Zita³ és Zalai Mihály³

¹Szent István Egyetem, Növényteni és Ökofiziológiai Intézet, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

²MTA-SZIE Növényökológiai Kutatócsoport, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

³Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

A kutatás keretében a Tardonai-dombság területén, Sajókápolna község közelében található, közelmúltban (2003-ban, 2004-ben, 2005-ben) felhagyott területek szekunder szukcesszióját vizsgáltuk. A témaválasztás időszerűségét az adta, hogy évtizedek óta országszerte igen jelentős a felhagyott, magára hagyott és csupán spontán regenerálódó területek aránya. Legtöbb esetben a kezdeti állapotok, illetve behatások jelentősen befolyásolják a szukcesszió menetét. Kutatásunk célja az országosan nagy területet foglaló – természetvédelmi, ökológiai és gyomszabályozási szempontból egyaránt fontos – intenzív gyomdinamikájú, fiatal (1–5 éves) szántóparlagok szekunder szukcessziós vizsgálata volt.

A növényi szukcesszió dinamikája régóta foglalkoztatja az ökológusokat, ezen belül is számos vizsgálat foglalkozott a mezőgazdasági művelés alól felhagyott területek szekunder szukcessziójával. Először főként Amerikában láttak napvilágot ilyen témájú publikációk (pl. Billings 1938), majd az EU agrárpolitikájának következtében – a mezőgazdasági művelés alól felhagyott területek számának emelkedése miatt – az 1990-es évektől Európában is megjelentek hasonló jellegű tanulmányok (Fisher és mtsai 1992).

A felhagyott szántókon végzett dinamikai vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a parlagok szukcesszióját kezdetben nagymértékben befolyásolta a felhagyás időpontja, a felhagyás előtti utolsó vetemény típusa, illetve annak gyomnövényzete, a tájtörténet, a talaj vízellátottsága és szerves széntartalma (Bonet 2004, Pinke és Pál 2005), melyre számos kutató is rámutatott. Ismert továbbá, hogy a felhagyott területek másodlagos szukcessziójának sebességét és a regenerálódó vegetáció fajgazdagságát, fajösszetételét a táji környezet és az elérhető propagulumforrás mennyisége nagyban meg-

szabja. A kívülről érkező propagulumeső összetételét alapvetően a környező vegetáció összetétele és távolsága szabja meg, de egyéb tényezők is befolyásolják: a rendelkezésre álló terjesztő ágensek, a táji környezet, a zavarás óta eltelt idő és a fajok eltérő terjedési képessége (Pickett és mtsai 1987).

Annak megítélése, hogy pontosan mikor, mit tekintünk gyomnövénynek, növénytermesztési, növényvédelmi, botanikai és ökológiai nézőpontból elég eltérő lehet. A legtöbb szerző agronómiai szempontból definiálja a gyomnövényeket. Hunyadi (1974) szerint: „Gyomnak nevezük a bármelyik fejlődési stádiumban lévő olyan növényt vagy növényi részt, amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos.” A szerző egyben hozzáteszi, hogy ez nagyon változó növényi csoport, szinte minden növényt lehet gyomként is kezelni (termelési céltól függően), a gyomnövény fogalma nem korlátozódik csupán a mezőgazdaságra. A botanikában azonban nem ilyen értelemben használják a gyom fogalmát, sajnos annak értelmezésére pontos definíció nem lelhető fel (Mihály és Botta-Dukát 2004). Az ökológusok a gyomnövényeket a bolygatáshoz

legjobban alkalmazkodó növényeknek, a másodlagos szukcesszió pionir fajainak tekintik, amelyek az antropogén hatásokhoz a legjobban alkalmazkodtak (Hunyadi 1988). Pinke és Pál (2005) szerint azonban a tipikus szántóföldi gyomok gyakran nem a természetes flóra tagjai, hanem azoktól számos tulajdonságukban különböznek. Borhidi (1993) a növények szociális magatartástípusait vizsgálva megkülönböztet például honos és behurcolt gyomfajokat. Mivel gyomok nagyon sokféle termőhelyen és élőhelyen (természetes és mesterséges felszínek stb.) megjelennek, ezért használhatóbbnak Ujvárosi (1973) definíciója tekinthető: „Átfogó, általános meghatározásként gyomnak általában azokat a káros vagy értéktelen, rendszeren szapora növényeket tekintjük, amelyek vagy csak kultúrterületeken élnek, az ősi természetes növényzetben nem is fordulnak elő, vagy az ősi vegetáció azon káros tagjait, amelyek kultúr- vagy természetes területeken, valamely kultúra hatásához való alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, és elszaporodtak.”

Anyag és módszer

Négy, egymás közelében található különböző természetből felhagyott fiatal szántóparlag (<5 év) vegetációjának szekunder szukcesszióját vizsgáltuk. Ezek közül kettő, korábban intenzív művelésű a sík vidéken, a korábban extenzív művelésű másik kettő a dombvidéken található (1. táblázat). A síkvidéki szántóparlagok agyagbemosódásos barna erdőtalajon, illetve réti öntéstalajon, a dombvidékiek agyagbemosódásos barna erdőtalajt változó vastagságban fedő lejtőhordalék talajon a Bükk hegység északi elterében, Sajókápolna község külterületén helyezkednek el.

A mintavételezéseket 3 különböző időpontban 2007 őszén, 2008 tavaszán és 2008 őszén végeztük, mely véletlenszerűen elhelyezett 2×2 m-es négyzet alakú kvadrátokban a növényfajok földfelszínre vetített százalékos borítási értékeinek becslésével történt. A négy különböző természetből felhagyott fiatal szántóparlag szekunder szukcessziós vizsgálata a fajok össz- és gyomfajszáma, borítási értékek,

1. táblázat

A vizsgált parlagok elnevezése és főbb jellemzői

| Elnevezése (utolsó évi kultúra) | Elhelyezkedés | Korábbi művelés módja | Felhagyás éve | Kiterjedés (ha) |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Őszi búzás | sík vidéki | intenzív | 2004 | 8,0 |
| Káposztarepcés | sík vidéki | intenzív | 2005 | 0,5 |
| Kukoricás | dombvidéki | extenzív | 2003 | 0,5 |
| Lucernás | dombvidéki | extenzív | 2005 | 0,5 |

Shannon-diverzitás, szociális magatartás formák, életformák és sokváltozós statisztikai eljárások összevetésén és értékelésén alapult. A klasszifikációs elemzés során a minták elkülönítéséhez mennyiségi és minőségi hierarchikus osztályozást is végeztünk, ezeknek megfelelően fúziós eljárásként az UPGMA, illetve WPGMA módszereket alkalmaztuk (Podani 1993, 1997). A távolságok számításához a százalékos (percentage difference) és a Soerensen féle különbözőséget használtuk. A fajok nevezéktana Simon (2000), az életformák szerinti elemzés Simon (1992) és Ujvárosi (1973) művén alapult.

Gyomnak tekintettük a szociális magatartásformák (Borhidi 1993) alapján az adventivok (A), az invazív fajok (AC), a meghonosodott idegen fajok (I), a ruderalis kompetitorok (RC), és a honos gyomfajok (W) csoportjának fajait, valamint a zavarástűrő fajok (DT) csoportjából azokat a tág ökológiai tűrőképességű taxonokat, melyek a tapasztalataink alapján nem kifejezetten a tájra jellemző természetes, illetve természet közeli társulások alkotói.

Eredmények

Őszi búzás parlag

Keleti részén regenerálódó meddőhányó és az azt körülvevő gyepterület határolja, 2007-ben másik három oldalán kukoricatáblák, 2008-ban napraforgótáblák vették körül. A területet egy alkalommal, 2007-ben kaszálták. A területet jellemző 3 legnagyobb mennyiségben jelen lévő faj az *Erigeron annuus*, a *Calamagrostis epigeios* és az *Elymus repens* volt. A területen a

kutatás ideje alatt sem a fajok összetételében, sem az összborítási értékben számottevő változás nem történt.

Káposztarepcés parlag

Nyugaton patak határolja, délen magas-kóróssal borított vízlevezető árok, keleten műút árokkal, északon művelés alatt álló szántóterület, melyre 2007 őszén káposztarepcét vetettek, 2008 őszén pedig felszántották. Az összborítás értéke a területen jelentősen megemelkedett, a 3 legerjedtebb faj itt az *Artemisia vulgaris*, az *Elymus repens*, és a *Taraxacum officinale* volt. A *Veronica arvensis* 2007 őszén mind az 5 felvételünkben szerepelt, a következő két alkalommal viszont nem került elő. Vizsgálatunk végére az *Elymus repens* vált dominánssá.

Kukoricás parlag

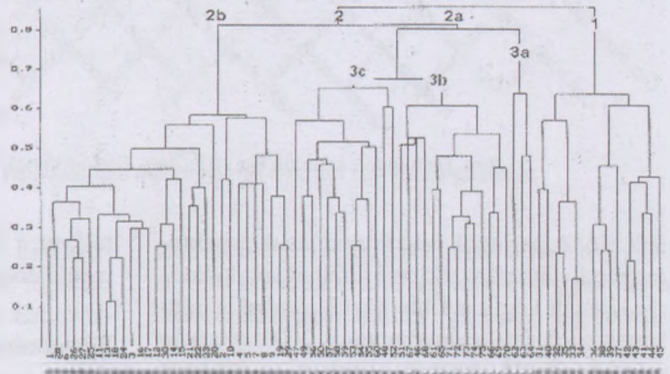
Északi oldalán egy közelmúltban felhagyott lucernással határos és az elmúlt egy-két évtizedben extenzív művelés alól felhagyott egykori szántók és kaszálók regenerálódó – főként *Calamagrostis epigeios* és kisebb részben *Brachypodium rupestre* által dominált – gyepterületei veszik körül. 2007 őszén a *Calamagrostis epigeios* már monodomináns volt a területen, sőt borítása a kutatási idő alatt fokozatosan tovább növekedett.

Lucernás parlag

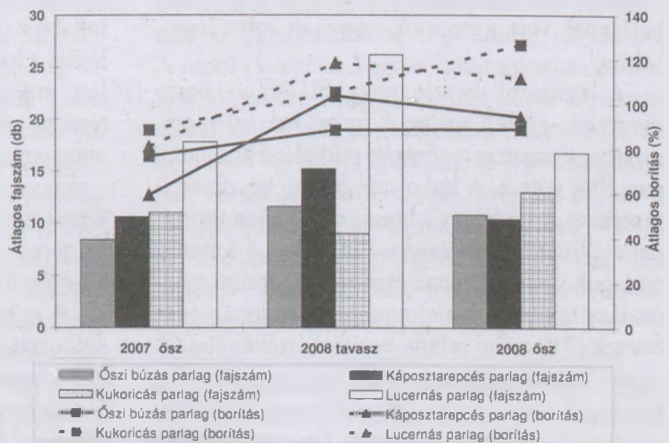
Az előbbivel szomszédos területen mentek végbe kutatásunk ideje alatt a legszembevetőbb változások. 2007 őszén még 7%-os relatív borítási értékű volt a korábbi kultúrnövény, a lucerna, mely egy év leforgása alatt szinte teljesen kiszorult a területről. 2007 őszén még az *Erigeron annuus*

dominált a területen, 2008 őszére már csupán 2%-os átlagborítással került elő. Ezzel párhuzamosan a *Calamagrostis epigeios* borítása jelentősen megnövekedett (4%→45%).

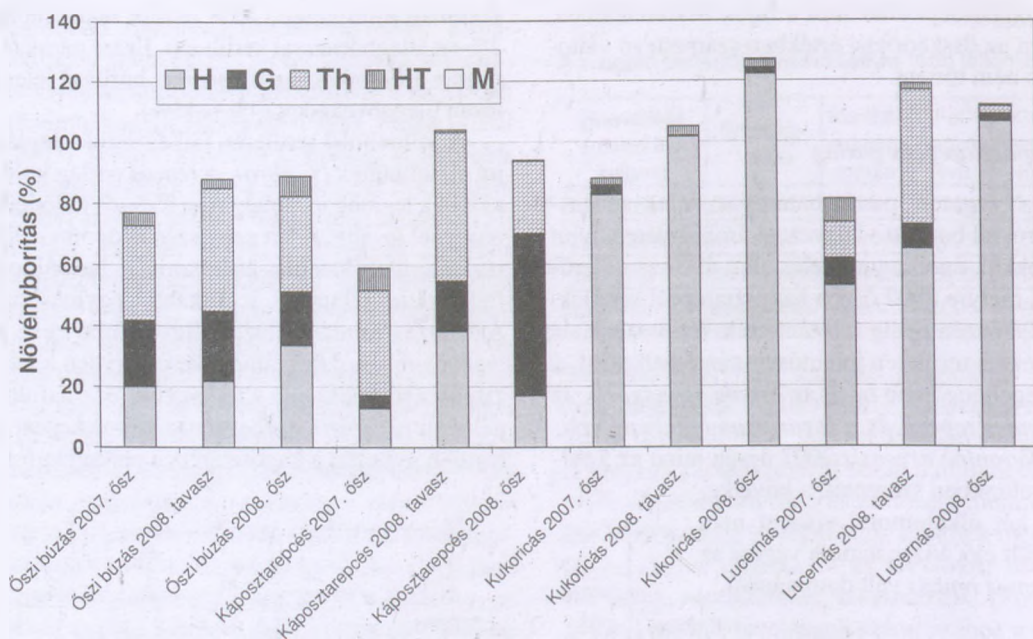
A különböző területek fajkészletük alapján jól elkülönültek (1. ábra). A repcés parlag különült el a legjobban, amely már 85%-os különbségnél leválik. A két szomszédos dombvidéki parlagterület (lucernás és kukoricás) hasonlított fajkészlete alapján leginkább egymáshoz. Az összes mintavételezést figyelembe véve a legnagyobb összfajszámértéke és egyben a legkisebb gyomfajszáma a felhagyott lucernaföldnek volt (2. ábra). Az összfajszámhoz képest a legtöbb gyomfaj a káposztarepce parlagján for-



1. ábra. Fiatal (1–5 éves) szántóparlagok felvételeinek sokváltozós statisztikai elemzése. Minőségi osztályzás (WPGMA, Soerensen-index)



2. ábra. A gyomfajok számának és az összes taxon borításának egyéves dinamikája fiatal felhagyott szántók növényzetében



3. ábra. Felhagyott szántók Raunkier-féle életformáinak borítás szerinti megoszlása

dult elő. A parlagok össz fajszámának aspektusonkénti változását tekintve a felhagyott kukorica kivételt képez a többi közül, s ennek a területnek az össz fajszáma ugyanis 2008 tavaszán nem emelkedő, hanem csökkenő tendenciát mutatott. A gyomok borítása a kukoricás parlagon volt a legnagyobb, ami a *Calamagrostis epigeios* tömeges jelenlétével magyarázható. Legnagyobb összborítási értéke is a lucernás parlagnak volt, a gyomok aránya itt volt a legkisebb.

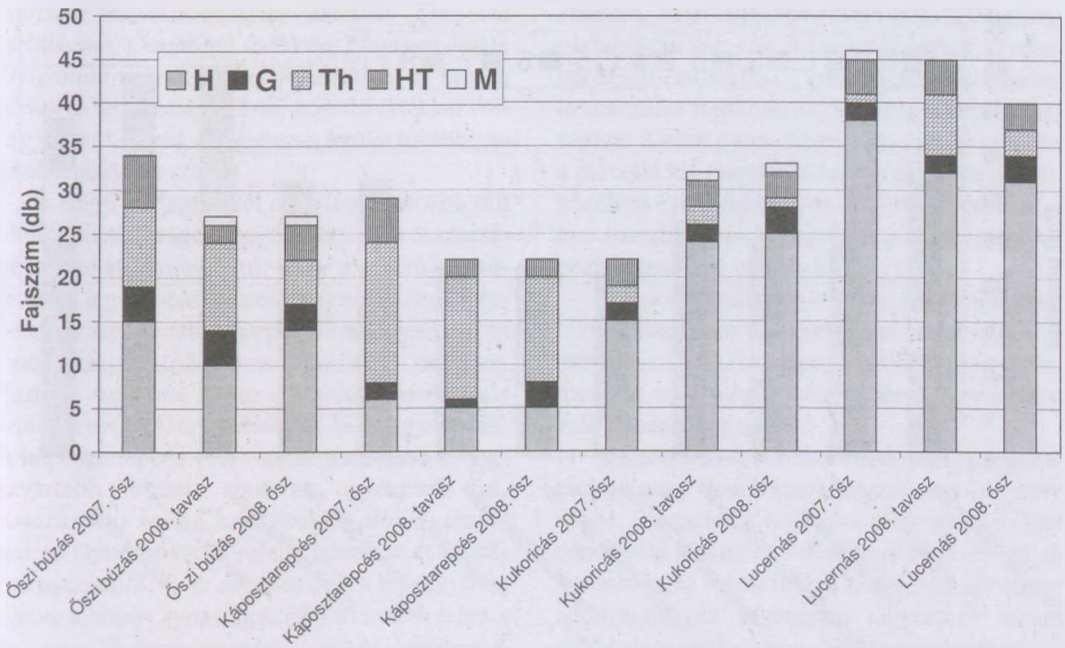
A legkisebb és a legnagyobb átlagos összdiverzitás-értékű parlagok az egymással szomszédos, korábban extenzív művelésű területek parcellái voltak. A kukoricás parlag kis diverzitásértéke szintén a *Calamagrostis* monodominanciájával hozható összefüggésbe. A kutatott parlagok vegetációjának életformák szerinti megoszlása tekintetében elmondható, hogy az egyévesek (Th) mind relatív borítási értékükben (3. ábra), mind pedig a csoport össz fajszámát tekintve (4. ábra) a vizsgált időintervallumban csökkenő tendenciát mutattak. Összességében a kutatási területen nagy aránnyal voltak jelen a geophyták (G), ez a káposztarepcés parlag kivé-

telével a *Calamagrostis epigeios* faj tömeges megjelenésének köszönhető.

Következtetések

A fiatal felhagyott szántóterületek fajösszetétele és dominanciaviszonyai alapján megállapítható, hogy a négy vizsgált terület közül a káposztarepcés parlag vegetációja különbözött leginkább a többitől. Ez főként a terület eltérő ökológiai adottságaival – mint kisebb tengerszint feletti magasság, eltérő talajtípus (öntéstalaj), eltérő potenciális vegetáció, zavartabb, erősebb antropogén hatás alatt álló szomszédos területek – magyarázható. A siskanád a vizsgált területek közül egyedül itt nem található meg, ez valószínűleg a potenciális vegetáció eltérő voltára vezethető vissza.

A kukoricaparlag tavaszi aspektusban bekövetkezett össz fajszámbeli csökkenése a területen csak randomszerűen meglévő, nagyon csekély borítási értékű fajok hiányával magyarázható. Meglepő eredményt hozott, hogy a vizsgált parlagok közül a legnagyobb, illetve az egyik legkisebb össz fajszáma, valamint a legkisebb, illet-



4. ábra. Felhagyott szántók Raunkier-féle életformáinak fajszám szerinti megoszlása

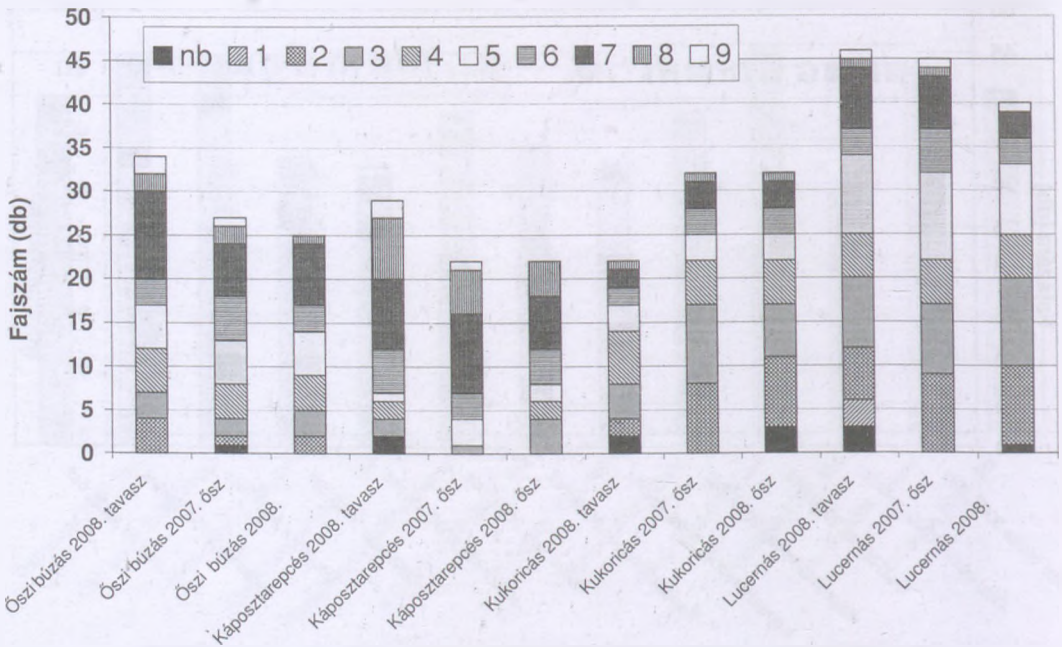
ve legnagyobb gyomborítása a két egymás közvetlen szomszédságában elhelyezkedő lucernás és kukoricás parlagnak volt (2. ábra). Ezt az eltérést elsősorban nem a táji környezet eltérő volta, hanem közvetve az utolsó termesztett növényfaj típusa, illetve a felhagyás után betelepülő taxonok terjedési képessége idézte elő. A kukoricás parlagon domináns *Calamagrostis epigeios* ugyanis nagyon erős versenyképességű taxon (Házi és Bartha 2006), amely az üres felszíneken gyorsan terjed, előrenyomulásával viszont más fajokat kiszorít a területről. Ezzel szemben a lucernás parlagon azért lehetett nagyobb az összes fajok száma, mert egyrészt a lucerna sűrűbb borítása megakadályozta a siskanád bejvetelét és elterjedését, ezzel egyidejűleg elősegítette az egyéb kétszikű fajok meglepedését a szomszédos ösgyep területéről. Ezenkívül ezt a területet kaszálták, ami általában növeli a fajgazdagságot, de a siskanádat visszaszorítja. A repcés parlag kevés össz fajszáma abból adódott, hogy a táji környezet meglehetősen „propagulumszegény” volt.

A legtöbb gyomfaj az őszi búzás parlagon volt jelen, ez egyértelműen összefüggött a tábla

méretével (vizsgált területeink közül a legnagyobb kiterjedésű). A legkevesebb gyomfaj a kukoricaparlagon fordult elő, a jelenség szintén a domináns siskanád konkurens voltával magyarázható.

Minden egyes parlag gyomfajszámát saját össz fajszámához viszonyítva arányaiban a káposztarepcés parlagon volt a legnagyobb a gyomfajok részesedése, tehát ennek a parcellának a legzavartabb a vegetációja (2. ábra). A repcés parcella nagymértékű gyomosodására utal az a tény, hogy a „túltrágyázott hipertróf termőhelyek” (9) és „trágyázott talajok N-jelző növényei” (8) a vizsgálat elején jelentős arányban voltak jelen a területen, továbbá a „steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek” (1) és az „erősen tápanyagszegény termőhelyek” (2) növényei a területen nem fordultak elő (5. ábra). Ez utóbbi parlag az egyik legfiatalabb, legrövidebb idő óta regenerálódó terület, szomszédos területein természet közeli vegetáció nem lelhető fel, továbbá itt nem érvényesül a siskanád fajszелеktáló hatása sem.

A lucernás területnek volt a legnagyobb átlagos összes diverzitása, mivel itt volt a legki-



5. ábra. Felhagyott szántók növényzetének nitrogénigény szerinti megoszlása. (nb: nincs besorolva, 1: steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei, 2: erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei, 3: mérsékelten oligotróf termőhelyek növényei, 4: szubmezotróf termőhelyek növényei, 5: mezotróf termőhelyek növényei, 6: mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényei, 7: tápanyagban gazdag termőhelyek növényei, 8: trágyázott talajok N-jelző növényei, 9: túltrágyázott hipertróf termőhelyek növényei) (Borhidi 1993 szerint)

egyenlítősebb a fajok borításértéke, valamint itt volt a legnagyobb a fajszám is. A parlagok tavaszi mintáinak diverzitásértékei minden típusban nagyobbak voltak az ősziéknél, ebből feltehetően a nagyobb fajszámra és a tömegesség több faj közötti eloszlására lehet következtetni (2. ábra).

A therophytákról (Th) általánosságban elmondható, hogy mind a relatív borítási értékekben, mind az össz fajszámukban – a vizsgált időintervallumban – az összes parlagterületen csökkenő tendencia mutatkozott (3. és 4. ábra). Mindez más megfigyelésekhez hasonlóan (Ruprecht 2006) a szukcesszió előrehaladását, a gyomok fokozatos visszaszorulását, lecserélődését és valószínűleg a területek regenerálódását vetíti előre. A káposztarepítés parlag felvételeiben az első két mintavételezési időpontban még az egyévesek (Th) uralkodtak (3. ábra), de relatív borításuk 2008 ősziére a korábbiak felére csökkent, és a geophyták (G) váltak dominánsá. Az egyévesek tehát fokozatosan lecserélődtek. A lucernaparlagon a legutóbbi felvételekben

már csak minimális volt a therophyták (Th) részesedése, a geophytáké (G) viszont emelkedett. Több irodalmi megfigyeléssel ellentétben az egyéveseket nem a kétévesek (HT), hanem a geophyták (G) vagy a hemikryptophyták (H) váltották fel két típusnál (Horn 1981, Tatoni & Roche 1994). A legidősebb kukoricaparlag mintáiban egyévesek egyáltalán nem voltak jelen (3. és 4. ábra). Ebből arra következtethetünk, hogy várhatóan a lucernaparlagból is hamarosan el fognak tűnni az egyévesek.

A ruderalis kompetitorok (RC) legnagyobb arányban a kukoricás parlagon voltak jelen (6. ábra), mivel az ebbe a csoportba tartozó siskanád itt tömeges volt. E kategória fajai legkisebb arányban az előbbivel szomszédos területen, a lucernás parlagon szerepeltek. A kompetitorok, a generalisták és a specialisták relatív borítási értékei alapján a legtermészetközeli vegetációja a lucernaparlagnak volt. Ez utóbbit támasztja alá az is, hogy a felhagyott lucernás parlagján, a „mérsékelten oligotróf termőhelyek növényei” (3) (pl.:

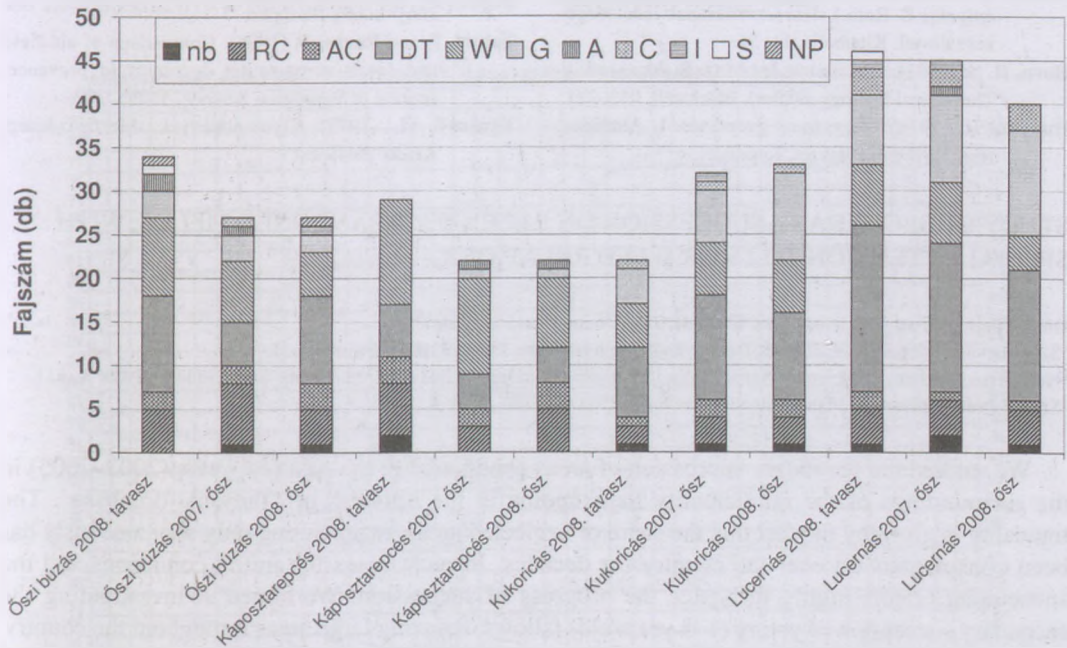
Agrostis capillaris, *Aster amellus*, *Fragaria viridissima*, *Centaurea scabiosa*, *Plantago major*, *Origanum vulgare*) nagy fajszámmal és erősen növekvő tendenciájú relatív borítási értékkel voltak jelen (5. ábra), ez egyben a terület további regenerációjára is utalhat.

A négy parlagterület cönológiai és vizsgált ökológiai sajátosságait figyelembe véve összességében tehát elmondható, hogy a lucernás területnek a legtermészetközeli vegetációja, melyben már természetes gyepek állományalkotó és karakterfajai (pl. *Brachypodium rupestre*, *Festuca rupicola*, *Inula ensifolia*, *Campanula bononiensis*, *Aster amellus*) is megjelentek. A káposztarepcés volt a legdegradáltabb és legzavartabb terület, ahol az egyévesek (pl. *Amaranthus spp.*, *Chenopodium album*) részesezése fajszámukat és relatív borításukat tekintve egyaránt (3. és 4. ábra) itt volt a legnagyobb, illetve a honos gyomfajok (W) itt voltak jelen a legnagyobb fajszámmal és összességükben a legnagyobb relatív borítással (6. ábra). A két terület szukcessziójának igen eltérő volta azért is

érdekes, mert egyidős (2005-ben felhagyott) parlagokról van szó. A lucernás parlag jó regenerációja elsősorban a közvetlen táji környezet természetes fajokban való propagulumgazdagságára, illetve gyomokban való szegénységére, a parcella kis méretéből kifolyólag a természetközeli évelő fajok gyorsabb megtelepedésére és a lucernatelepítés regenerációs szempontból pozitív hatására vezethető vissza.

A repcés terület szukcessziója lassabb mértékű a közvetlen táji környezet természetes és természet közeli társulások fajainak propagulumokban való szegénysége, illetve gyomokban való gazdagsága miatt.

A kukoricás és az őszi búzas parlag regenerációja nagy vonalakban hasonló módon ment végbe, fajokészletük is részben megegyezett (lásd cönológiai jellemzés – domináns és kísérő fajok hasonlósága) valószínűleg a hasonló ökológiai adottságok és potenciális vegetáció miatt. A kukoricás parlagon a *Calamagrostis epigeios* abszolút dominanciája valószínűleg a parcella kisebb voltával és a szomszéd parlagok siskanád-



6. ábra. Felhagyott szántók „Szociális magatartás típusainak” fajszám szerinti megoszlása. (nb: nincs besorolva, RC: ruderális kompetítorok, AC: agresszív, tájidegen inváziós fajok, DT: természetes zavarástűrők, W: természetes gyomfajok, G: generalisták, A: adventívok, C: kompetítorok, I: meghonosodott idegen fajok, S: specialisták, NP: természetes pionírok) (Borhidi 1993 szerint)

dominanciájával magyarázható. Az őszi búzás parlag szukcessziója nagy méretéből kifolyólag összetettebb, több kisebb vonalon fut, ezt a vegetáció mozaikosabb (pl. *Elymus repens*, *Erigeron annuus*, *Calamagrostis epigeios*, *Taraxacum officinale* dominál helyenként) volta is jelzi.

IRODALOM

- Billings, W. D.** (1938): The structure and development of old-field pine stands and certain associated physical properties of the soil. *Ecological Monographs*, 8: 437–499.
- Bonet, A. and Pausas, J.** (2004): Species richness and cover along a 60-year chronosequence in oldfields of southeastern Spain. *Plant Ecology*, 174: 257–270.
- Borhidi A.** (1993): A magyar flóra szociális magatartásúpusai, természetességi és relatív ökológiai érték-számai. *JPTE*, Pécs 94 p.
- Fisher, N. M., Dyson, P. W., Davies, D. H. K. and Lee, K.** (1992): A botanical survey of set-aside land in Scotland. 67–72. In: **Clarke J.** (szerk.): *Set-aside Monograph Series 50*. British Crop Protection Council Publications, Farnham
- Házi J. és Bartha S.** (2006): A siskanád (*Calamagrostis epigeios* L. Roth.) visszaszorításának lehetőségei kaszálással. *Kitaibelia*, 11: 54.
- Horn, H. S.** (1981): Succession. In: **May, R. M.** (szerk.): *Theoretical Ecology*. Oxford, Blackwell, 253–271.
- Hunyadi K.** (1974): Vegyszeres gyomirtás. I. Általános rész. Egyetemi. jegyzet, Keszthely
- Hunyadi K.** (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiai-ajuk. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihály B. és Botta-Dukát Z.** (szerk.) (2004): *Özönnövények*. Biológiai inváziók Magyarországon. Természetbúvár Alapítvány. Budapest
- Pickett, S. T. A.** (1989): Space-for-time substitution as an alternative to long-term studies. 110–135. p. In: **Likens G. E.** (szerk.): *Long-term Studies in Ecology: Approaches and Alternatives*. Springer, New York
- Pickett, S. T. A., Collins, S. L. and Armesto, J. J.** (1987): A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. *Vegetatio*, 69: 109–114.
- Pinke Gy. és Pál R.** (2005): *Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme*. Alexandra Kiadó, Pécs
- Podani J.** (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest
- Podani, J.** (1993): SYN-TAX-5.0: Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. *Abstracta botanica*, 17: 289–302.
- Ruprecht E.** (2006): A propagulum-elérhetőség szerepe a spontán regenerálódás sikerében az Erdélyi Mezőség felhagyott szántóin. *Kitaibelia*, 11: 36.
- Simon T.** (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Simon T.** (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Tatoni, T. and Roche, P.** (1994): Comparison of old-field and forest revegetation dynamics in provence. *Journal of Vegetation Science*, 5: 295–302.
- Ujvárosi M.** (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

STUDY OF SECONDARY SUCCESSION ON RECENTLY ABANDONED FIELDS, WITH SPECIAL ATTENTION TO THEIR WEED RELATIONS

Dóra Vikár¹, Orsolya Szirmai², Sz. Czöbel¹, Zita Dorner³ and M. Zalai³

¹Szent István University, Institute of Botany and Ecophysiology, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Hungarian Academy of Sciences-Szent István University, Plant Ecological Research Team, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

³Szent István, University, Plant Protection Institute, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

We studied the secondary succession of areas abandoned in the past few years (2003–2005) in the surroundings of the municipality Sajókápolna in the hillsides of ‘Tardonai-dombság’. The topicality is given by the fact that the share of neglected areas, regenerating only spontaneously has been conspicuous all over the country for decades. In most cases the initial conditions and the subsequent effects highly influence the progress of succession. We aimed at investigating the secondary succession of young (1–5 years old) fallows, covering large areas throughout the country, with intensive dynamics of weed infestation, equally important from nature conservation, ecological and weed control aspects.

Érkezett: 2010. január 18.

RÖVID KÖZLEMÉNY

ÚJ ADVENTÍV GYOM-
PÁZSITFÜVEK JELENTEK MEG
MAGYARORSZÁGON

Solymosi Péter

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete,
2462 Martonvásár, Pf. 19.

A szerző ebben az írásában áttekintést ad Magyarország területére 1999 és 2008 között behurcolt adventív gyompázsitfűvekről, egyben bemutatja azokat a fajokat, amelyek az elkövetkező években elérhetik országunk területét.

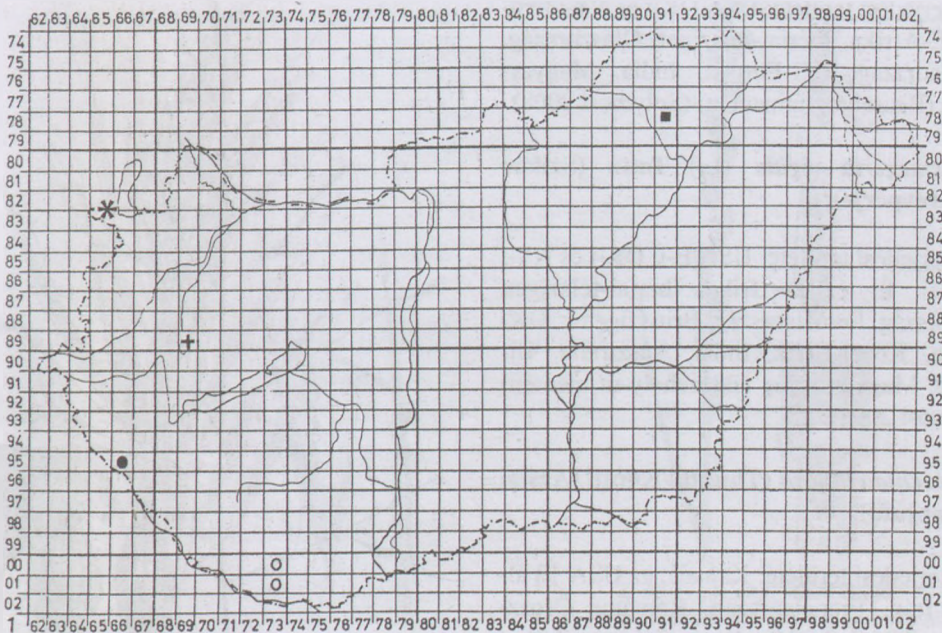
Véget nem érő fajvándorlás

Az éghajlat melegedésének egyik kedvezőtlen következménye a flóraidegen növényfajok

betelepedése egy ország területére. Ezek rendszerint a generalisták, illetve a gyors terjedőképességű fajok közül kerülnek ki (Pásztor és Oborny 2007). Ezek a fajok, sikeres betelepülés esetén, az új elterjedési területen nehezen kezelhető gyomnövényekké válhatnak. Az Európai Unióhoz történt csatlakozásunk, a közúti áruszállítások folyamatossá válása révén, elősegítheti a nem kívánatos gyomfajok behurcolását. A korábbi tapasztalatokhoz képest (Solymosi 1992, 2005) a betelepedés üteme felgyorsulni látszik. Erre mutat, hogy Magyarország területén, 1999 és 2008 között hat új adventív gyompázsitfű-faj jelent meg (1. ábra). Nevezetesen:

- *Anthoxanthum aristatum* Boiss. (Szálkás borjúpázsit) (2. ábra)

Elterjedési területe: USA É-i, DK-i, Közép és NY-i területei, É-Afrika, Ibériai-félsziget, Olaszország, Franciaország, Közép-Európa, É-Európa, DK-Európa, Oroszország, Magyarország (Nemeskeresztúr – Tritikále- és rozsvetés szegélyén) (Pinke 1999).



1. ábra. Az új pázsitfűvek lelőhelyei Magyarország hálótérképén: + *Anthoxanthum aristatum*, * *Bromus carinatus*, o *Panicum dichotomiflorum*, ● *Aegilops geniculata*, ◐ *Desmazeria rigida* ■ *Eriochloa villosa*

- *Bromus carinatus* Hook et Arn. em. Hitchc. (Kaliforniai rozsok)

Elterjedési területe: Észak- és Közép-Amerika, DNY-Kanadától Mexikóig, Hollandia, Brit-szigetek, Dánia, Norvégia, Svédország, Belgium, Németország, Lengyelország, Ausztria, É-Olaszország, Magyarország (Sopron belterületén) (Király és Király 1999).

- *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (Villás bugájú köles) (3. ábra)

Elterjedési területe: Kanada, USA É-i, DK-i, Közép és NY-i területei, Mexikó, Közép-Amerika, Kolumbia, Venezuela, Brazília, Paraguay, Argentína, Uruguay, Chile, Olaszország Franciaország, Közép-Európa, DK-Európa, Oroszország, Közép-Kelet, Kína, Japán, Korea, Új-Zéland, Magyarország (Csányosróró, Gilvánfa, Kákics-parlagon) (Csiky és mtsai 2004, Pál és Pinke 2007).

- *Aegilops geniculata* Roth. (Térdes kecske-búza)

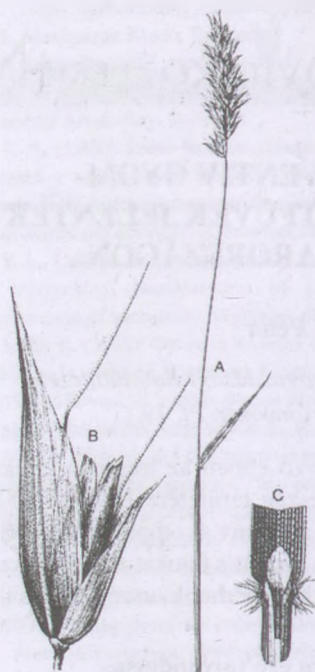
Elterjedési területe: USA DK-i és NY-i területei, É-Afrika, Ibériai-félsziget, Olaszország, Franciaország, DK-Európa, India, Magyarország (Becsehely-útmentén) (Solymosi 2008).

- *Desmazeria rigida* (L.) Tutin (Szikár merevperje)

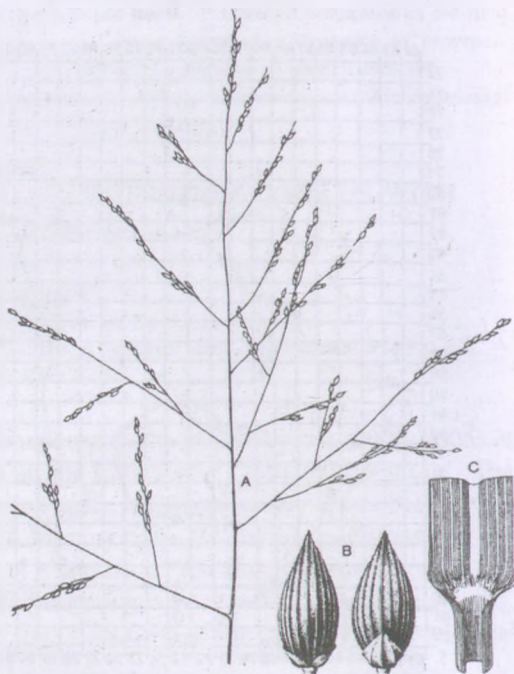
Elterjedési területe: USA É-i, DK-i és NY-i területei, É- és D-Afrika, Ibériai-félsziget, Olaszország, Franciaország, Brit-szigetek, DK-Európa, Közel-Kelet, India, Ausztrália, Új-Zéland, Magyarország (Becsehely-út mentén) (Solymosi 2008).

- *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth (Ázsiai gyapjűfű)

Elterjedési területe: Kanada, az USA 13 állama, Irán, Franciaország, Románia Oroszország (NY-Szibéria), Kína, Tajvan, Korea, Vietnam, Japán, Magyarország (Gesztelykukoricában) (Partosfalvi és mtsai 2008).



2. ábra. *Anthoxanthum aristatum* Boiss.: A) Bugavirágzat, B) Füzérke, C) Levélalapp

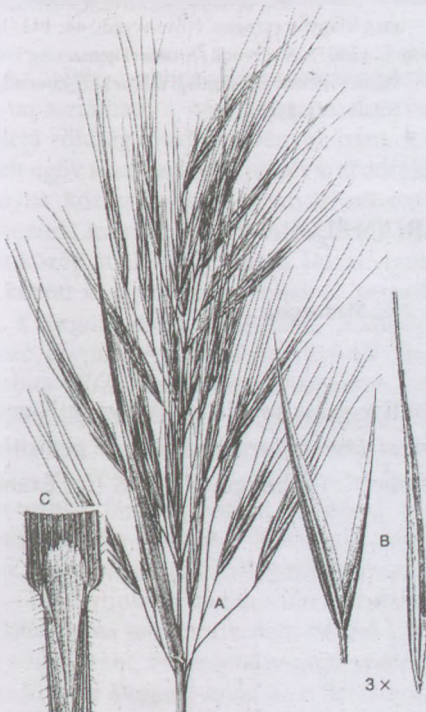


3. ábra. *Panicum dichotomiflorum* (L.) Minchx.: A) Bugavirágzat, B) Füzérke, C) Levélalapp

Lehetséges betelepedők

Bromus rigidus Roth (Óriás rozsok)

Somlyay (2001) szerint a hazai flórában 11 rozsokfaj tenyészik. A *B. rigidus* nem tartozik közéjük. Az óriás rozsok magyarországi jelenlétét, a bizonyítékul szolgáló herbáriumi példányok hiányában, kétségesnek tartja. Úgy véli, hogy a *B. rigidus* (4. ábra) évtizedekkel ezelőtt behurcolt (Pénzes 1929, 1931), átmenetileg megtelepedő faj volt. Későbbiekben a megváltozott körülmények miatt ez az amerikai-adventív fűfaj széles körben elterjedt (Behrendt és Hanf 1979, Häflinger és Scholz 1981). Jelenleg megtalálható az USA DK-i, Középső és NY-i területein, Mexikóban, É- és D-Afrikában, az Ibériai-félszigeten, Olaszországban, Franciaországban, Brit-szigeteken, DK-Európában, Közel-Keleten, Oroszországban, Japánban, Koreában és Ausztráliában. Tekintve, hogy az adventív fajok behurcolásának lehetősége a járművekkel



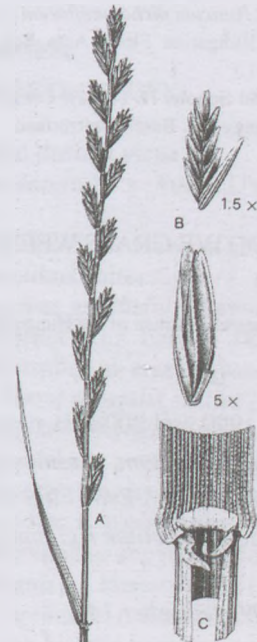
4. ábra. *Bromus rigidus* Roth.:
A) Bugavirágzat, B) Füzérke, C) Levélalapot

való terjedés következtében napjainkban könnyebbé vált, számítani lehet a *B. rigidus* újbóli felbukkasására. Megjelenése autópályák mellett a telepített gyepekben várható.

Lolium rigidum Gaud. (Merev perje)

A magyar flórában négy *Lolium*-faj él (Simon 2000). Ez a fajsám azonban bővíthet a mediterrán merev perje betelepedésével, melyre az éghajlat folyamatos melege miatt van kilátás. Behrendt és Hanf (1979) szerint az *L. rigidum*ot korábban behurcolták Közép- és Észak-Európába, de nem honosodott meg. Jelenleg elterjedt az USA D-i, Középső és K-i területein, É-Afrikában, az Ibériai-félszigeten, Olaszországban, Franciaországban, DK-Európában, Közel-Keleten, Indiában, Kínában, Japánban, Indonéziában, Ausztráliában és Új-Zélandon.

A *L. rigidum* (5. ábra) nagyon hasonlít a *L. perennere*, emiatt terepen könnyen összeté-



5. ábra. *Lolium rigidum* Gaud.:
A) Füzérvirágzat, B) Füzérke, C) Levélalapot

(A habitusrajzok Häflinger és Scholz (1981) nyomán készültek)

veszthetők egymással. Ebből kifolyólag nem zárható ki annak a lehetősége, hogy már jelen van a hazai flórában, de eddig nem ismertük fel. Ennek felderítésére a *L. perenne* gyompopulációinak vizsgálata szükséges.

A *L. rigidum* rendkívül ellenálló gyomfaj. Nem véletlen, hogy herbicidekkel szemben rezisztens biotípusai alakultak ki az USA-ban és Ausztráliában (Berzsenyi 2000). Többnyire parlagokon és ültetvényekben mutatkozik. Az USA-ban és Ausztráliában gabonavetésekben is megtalálható. Kedveli a laza szerkezetű, könnyen felmelegedő talajokat, ezért megjelenése nálunk is ilyen talajokon várható.

IRODALOM

- Behrendt S. és Hanf M** (1979): A szántóföldek gyompázsítfüvei. BASF Ltd., Ludwigshafen, BRD.
- Berzsenyi Z.** (2000): Herbicidrezisztens gyomnövények és kultúrnövények. In **Hunyadi K., Kazinczi G. és Béres I.** – szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Csiky, J., Király, G., Oláh, E., Pfeiffer, N. és Virók, V.** (2004): *Panicum dichotomiflorum* a new element in the Hungarian Flora. Acta Bot. Hung., 46: 137–141.
- Häflinger, E. and Scholz, H.** (1981): Grass Weeds 1. 2., Ciba-Geigy Ltd. Basel, Switzerland

- Király G. és Király A.** (1999): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez. Kiteib., IV (2): 229–246.
- Pál R. és Pinke Gy.** (2007): Adatok a Drávamenti-síkság flórájához, különös tekintettel a gyomnövényekre. Kiteib., XII (1): 80–87.
- Partosfalvi P., Madarász J. és Dancza I.** (2008): Az ázsiai gyapjúfü [Eriochloa villosa (Thumb.) Kunth] megjelenése Magyarországon. Növényvéd., 44: 297–304.
- Pásztor E. és Oborny B.** (2007): Ökológia. Nemzeti Tankönyvk., Budapest
- Pénzes A.** (1929): Adatok Budapest adventív flórájához. Magyar Bot. Lapok, 28: 176.
- Pénzes A.** (1931): Adatok Budapest adventív flórájához II. Magyar Bot. Lapok, 30: 132–135.
- Pinke Gy.** (1999): A *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix. és az *Anthoxanthum aristatum* Boiss. a Kisalföldön. Kiteib., IV (2): 279–285.
- Simon T.** (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvk., Budapest
- Solymosi P.** (1992): Meghonosodott és újabban behurcolt jövevény (adventív) növények Magyarországon. Növényvéd., 28: 9–20.
- Solymosi P.** (2005): Az éghajlat változásának hatása a gyomflórára, a hazai kutatások tükrében, az 1969 és 2001 közötti időszakban. Növényvéd., 41: 13–24.
- Solymosi P.** (2008): Két új termofil gyompázsítfűfaj jelent meg Magyarországon. Növényvéd., 44: 141–142.
- Somlyay L.** (2001): A rozsok (*Bromus*) nemzetség kutatásának története és jelenlegi állása Magyarországon. Kiteib., VI (2): 251–257.

NEW ADVENTIVE GRASS WEEDS IN THE HUNGARIAN FLORA

P. Solymosi

Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 2462 Martonvásár, P. O. Box 19.

Between 1999 and 2008 six newly introduced adventive grass weeds for Hungary. Namely: *Anthoxanthum aristatum*, *Bromus carinatus*, *Panicum dichotomiflorum*, *Aegilops geniculata*, *Desmazeria rigida* and *Eriochloa villosa*. There is a prospect of other grass weeds (for example *Bromus rigidus* and *Lolium rigidum*) introduce too.

Érkezett: 2009. december 14.

TECHNOLÓGIA

A SZABADFÖLDI ANGYAL-
TROMBITA (*BRUGMANSIA* SPP.)
VÉDELME

Horváth Zoltán¹, Juhász Henriett²,
Kiss Tímea¹, Lévai Péter¹, Vecseri Csaba¹
és Vörös Géza³

¹Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar,
6000 Kecskemét, Erdei Ferenc tér 1–3.

²Kecskeméti Humán Szakközépiskola,
Szakiskola és Kollégium
Kocsis Pál Mezőgazdasági és Környezet-
védelmi Szakközépiskola és Szakiskolája
6000 Kecskemét Szent Imre u. 9.

³Tolna Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási
Hivatal, Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
7101 Szekszárd, Keselyűsi u. 7.

Az utóbbi években világszerte nagy érdeklődés tapasztalható a szubtrópusi és mediterrán eredetű zöldség- és dísznövények iránt. A mérsékelt égöv alatt ezek egy részét szabadföldi viszonyok között hajtatva egyényári növényként termesztik, másokat évelőként, védett körülmények között áttelelve nevelnek. Hazai viszonyaink között is egyre ismertebbek és keresettebbek, a burgonyafélék családjába (*Solanaceae*) tartozó, dísznövényként népszerűvé vált angyaltrombita (*Brugmansia* spp.) valamint a díszmaszlag fajok és hibridek (*Datura* spp.). E tekintetben is különleges figyelmet érdemelnek a közép- és dél-amerikai származású fa alakú *Brugmansia* fajok. Ezeknek a termése bogyó. Rendkívül nagy virágaik a 26 cm hosszúságot is eléri. Számos – valószínűleg mutációval kialakult – csoportjukat a bennszülött törzsek helyileg már régóta termesztik mint bódító anyagot adó növényeket, és vegetatív úton szaporítják őket. Mind a *Datura*, mind az e nemzetségből kivált fás szárú évelő *Brugmansia* nemzetség fajainak hatóanyagai mérgezőek, ún. hallucinogé-

nek, a központi idegrendszerre ható szerek, élvezetük transzszzerű állapotot idéz elő. Nevével ellentétben az angyaltrombita minden része – levele, gyökere, de főleg virága és termése – mérgező és narkotikus hatású, ezért kisgyermekek közelében nem célszerű a tartásuk.

A hazánkban is termesztett angyaltrombita (*Brugmansia* × *candida* [a *Brugmansia aurea* és a *B. versicolor* hibridje]) valamikor a falusi kertek kedvelt növénye volt. Sárga, fehér, rózsaszínű, narancssárga, vörös és lila virágai rendkívül illatosak. A mérsékelt égövön júniustól késő őszig nyílnak. A növény hatalmas termetűvé fejlődhet, terebélyes bokorrá, vagy kisebb fácskává nevelhető. Nagyméretű dézsákban, vagy kertbe kiültetve is tartható. Idősebb példányain olykor 80–100 virág is nyílhat évente.

E szakmai cikk, elsősorban a szabadföldi angyaltrombita védelmét részletezi, de hasznos információkat közvetít a hajtatott angyaltrombita, illetve az úgynevezett dísz *Datura*-fajok növényvédelmével kapcsolatban is, felhasználva a hazai és nemzetközi kutatók ez irányú munkáit.

BETEGSÉGEK

VÍRUSOS BETEGSÉGEK

A kolumbiai *datura* vírus

Columbian datura Potyvirus (CDV)

A kolumbiai *datura* vírus a növény levelein súlyos klorotikus foltosságot (1. ábra), klorotikus-nekrotikus gyűrűsfoltosságot vagy súlyos mozaiktüneteket okoz. Ezeket a kóros elváltozásokon túlmenően az érszalagosodás tünetei is gyakoriak. Hazai vizsgálat szerint 2002 tavaszán egy ismert dísznövény-forgalmazó cég telephelyén az árusításra nevelt dugványnövények 100%-án tapasztaltak érszalagosodást és súlyos mozaiktüneteket. A kórokozót Németországban és Hollandiában angyaltrombitákról, petúniáról, valamint Jánoscsérjéről (*Juanullos aurantica*) izolálták. A kórokozó a termesztett burgonyafélék közül a paradicsomra, a dohánnyra, a perui földicseresznyére (*Physalis peruviana* L.) és a pepinóra (*Solanum muricatum* Ait.) is potenciális veszélyt jelent. Magyarországi vizsgálatok szerint a hazai CDV-izolátumok is könny-

nyen fertőzték a *Browallia demissa*, *Ipomoea purpurea*, *Nicotiana megalosiphon* és a *Solanum scabrum* növényfajokat is.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: továbbterjedésének megakadályozására fontos lenne az angyaltrombita házilag szaporításának leállítását, hisz – mint kiderült – a vírus elsősorban dugványokkal terjed. Ezért a *Brugmansia*kat üzemi mértékben szaporító kertészeknek célszerű lenne az anyanövény-állományukat ellenőriztetni, és csak vírusmentes növényekről szedni szaporítóanyagot,
- *genetikai*: a vírusmentes növények mikro-szaporítása és egészséges fölnevelése térbeli és időbeli izolációval,
- *kémiai*: a vírusvektor levéltetvek (*Myzus persicae* stb.) elleni folyamatos védekezés speciális aficiddel (*pirimikarb*), vagy *acetamiprid*, *deltametrin* stb. hatóanyagú rovarölő szerekkel.

Az uborka mozaik vírus

Cucumber mosaic Cucumovirus (CMV)

A levélen először sárga, klorotikus foltok jelennek meg, amelyek enyhe mozaiktünetekkel is párosulnak. Gyakori tünet lehet még a levélkeskenyedés és a különböző szár- és levéldeformációk, valamint a klorotikus gyűrűsfoltosság a levélzeten.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: megegyezik a kolumbia datura vírusnál leírtakéval,
- *kémiai*: a vírusvektor levéltetvek (*Aphis fabae*, *Myzus persicae* stb.) elleni folyamatos védekezés speciális aficiddel (*pirimikarb*), vagy *acetamiprid*, *deltametrin*, *pimetrozin* stb. hatóanyagú rovarölő szerekkel.

EGYÉB VÍRUSOS BETEGSÉGEK

Datura torzulás vírus

Datura distortion mosaic Potyvirus (DDMV)

Datura mozaik vírus

Datura mosaic Potyvirus (DTMV)

Datura innoxia mozaikvírus

Datura innoxia Hungarian mosaic Potyvirus (HDIV)

A burgonya Y-vírus

Potato Y potyvirus (PVY)

A beléndek mozaik vírus

Henbane mosaic virus (HeMV)

A lucerna mozaik vírus

Alfalfa mosaic virus (AIMV)

A felsorolt fajok közül a beléndek mozaik vírus (HeMV) súlyos levélmozaik tünetével, a lucerna mozaik vírus (AIMV) sok esetben „tölgyfalevél” mintázatával, a datura torzulás vírusa pedig fitoplazmaszerű változékony tüneteivel hívja fel magára a figyelmet.

A burgonya sztolbur-betegsége

Potato stolbur Phytoplasma

E jellegzetes tüneteket okozó fitoplazmás betegség a maszlagon (*Datura stramonium*) és a vele rokon angyaltrombitán jellegzetesen rövid szártagú hajtásokat fejleszt, amelyeken a levelek apróbbak, ráncoltak, szélük visszafelé görbült. Az érközök klorotikusak. A virág kisméretű, kehelylevelei megnövekszenek, gyakran nem nyílnak ki. A terméskötés rossz, a megkötött toktermés fejletlenül lehull.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a vadon termő fertőzött maszlag (*Datura stramonium*) veszélyezteteti a környező, *Solanaceae* családba tartozó növényfajokat, így pl. a *Datura innoxia* és a különböző *Brugmansia* fajok (*Brugmansia aurea*, *B. versicolor* és *Brugmansia* hibrid) állományait is. E tekintetben kerülni kell a fitoplazma rezervoárt jelentő *Datura stramonium*, a *Convolvulus arvensis* gyomnövények, illetve a kerti hajnalka (*Ipomoea purpurea*, *Convolvulaceae*) dísznövény közelségét is. Szükségképpen megfelelő biztonságot nyújtó időbeli és térbeli izolációt alkalmazunk!



1. *ábra.* A CDV által okozott súlyos klorotikus foltosság tünete
Fotó: Salamon Pál



2. *ábra.* Az angyaltrombita alternáriás levélfoltossága
Fotó: Horváth Zoltán



3. *ábra.* Az angyaltrombita szeptóriás betegsége
Fotó: Horváth Zoltán



4. ábra. A botritiszes hervadás tünete bimbón
Fotó: Horváth Zoltán



5. ábra. A botritiszes hervadás tünete virágon
Fotó: Horváth Zoltán



6. ábra. A fekete répa-levéltet telepei
Fotó: Horváth Zoltán



7. ábra. A gyapottok-bagolylepke kártétele a virágbimbón
Fotó: Horváth Zoltán



8. ábra. A gyapottok-bagolylepke ürülékszemcséi a virágban
Fotó: Horváth Zoltán



9. ábra. A kórócsiga kártétele a levélzeten
Fotó: Horváth Zoltán



Santana[®] 1 G

Új generációs, felszívódó rovarölő talajfertőtlenítő granulátum

Hatékony védelem a kukorica talajlakó és fiatalkori kártevői ellen.

Felhasználható:

| Kultúra | Károsító | Dózis |
|--------------------------|---|----------|
| Kukorica (áru-, vetőmag) | Amerikai kukoricabogár-lárva Kukoricabarkó | 11 kg/ha |
| Csemegekukorica | Egyéb talajlakó kártevők | |



Felhasználóbarát – színezett, mikrogranulált –
formuláció és kiszerelés.

Kérdéseivel forduljon területi képviselőinkhöz!

Horváthné Tóth Ildikó
20/9824-723
Győr, Vas,
Veszprém, Zala

Barkaszi Imre
20/9786-283
B.A.Z., Hajdú-Bihar,
Szabolcs, Szolnok

Somos Ferenc
20/3656-915
Bács, Békés,
Csongrád

Szalai Attila
20/4322-209
Baranya, Somogy,
Tolna

Vitéz Péter
20/4553-882
Fejér, Heves,
Komárom, Nógrád, Pest

Arysta LifeScience Magyarország Kft.,
1023 Budapest, Bécsi út 3-5.
Telefon: 06-1-335-2100 Fax: 06-1-335-2103
www.arystalifescience.hu



Arysta LifeScience

- *kémiai*: a fitoplazma vektor kabócafajokat (*Hyalesthes obsoletus*, *H. mlokosiewiczii*, *Aphrodes bicinctus*, *Macrosteles laevis* stb.) tartós hatású inszekticidekkel, mint pl. a *tiametoxam*, a *triflumuron* vagy *dimetoát* stb. hatóanyagú készítményekkel gyéríthetjük eredményesen.

GOMBÁS BETEGSÉGEK

A *Datura* fómás betegségei

Phoma daturae Rolland et Fautrey
Phoma tatulae Kalchbrenner et Cooke
Phoma venenosa Saccardo

A *Datura* diplodinás szárfoltossága

Diplodina atriseda Kabát et Buvák

Az angyaltrombita alternáriás betegsége

Alternaria crassa (Saccardo) Rands

A levélzeten jellegzetes zónált körök láthatók. Csapadékos, nedves időben zöldesfekete konidiumtelepek jelennek meg (2. ábra).

Az angyaltrombita lisztharmata

Golovinomyces orontii (Castagne) V.P. Heluta
(syn.: *Erysiphe orontii*)

Az angyaltrombita szeptóriás betegsége

Septoria lycopersici Spegazzini

Az angyaltrombita fekete gyökérrothadása

Thielaviopsis bassicola (Berk. & Br.) Ferraris

Az angyaltrombita alternáriás levélfoltossága

Alternaria solani Sorauer f. sp. *solani* (Ellis et G. Martin) Neergaard

Az angyaltrombita magbetegségei

A *Datura* makrospóriumos betegsége

Macrosporium cookei Saccardo

Konidiumos gomba, az angyaltrombita mag felszínén okoz kisebb-nagyobb felületi penésztelepet, amelynek színe és alakja változó, többnyire feketés színű. Felszaporodva a maghéj fölrepedését okozza, utat nyitva ezzel a másodlagos kórokozónak (baktériumok és gombák).

A *Datura* cercospórás betegsége

Cercospora abchazia Siem

A gomba az angyaltrombita magjain jellegzetes fehéres vagy szürkésbarna konidiumtartó gypet képez.

A *Datura* fomopszisos levél- és szárbetegsége

Phomopsis daturae Saccardo

E kórokozó képes megtámadni a levelet, a szárat és a toktermést is, ezen belül a magvakat, amelyeken megjelennek a szklerotikus, feketés piknidiumok.

A *Datura* aszkohitás levélfoltossága

Ascohyta daturae Saccardo

A *Datura* és *Brugmansia* fajok csíranövényeinek feketelábúságát (gyökérfekély) és levélfoltosságát okozza.

A *Datura* szeptóriás betegsége

Septoria daturae Spegazzini
Septoria lycopersici Spegazzini

Többnyire levélfoltosságot okozó fajok (3. ábra), amelyek azonban a magon megtelepedve, csírázási százalék jelentős csökkenését és sziklevél- „bemaródásokat” okoznak.

Az angyaltrombita botritiszes hervadása

Botrytis cinerea (Pers.: Fr)

A kórokozó jól ismert polifág, fakultatív parazita gomba. Az angyaltrombitán okozott betegség tünetei nagyon változatosak. Leggyakoribb tünet a bimbó- (4. ábra) és a virághervadás (5. ábra). A hajtáshervadás a botritiszes betegség újabban észlelt tünettípusa, mely kezdetben a hajtás alapi részéről kiinduló, rohamosan nagyobbodó, vizenyős foltok alakjában jelentkezik. Másodlagos tünetként a foltok alatt a hajtás elvékonyodik, barnásfeketére színeződik. A foltokban, kezdetben a levélripacson, majd a teljes levélfelületen egérszürke bevonat, ún. konidiumtartó gyp jelenik meg. A már említett virághervadás ennél gyakrabban megjelenő tüneti forma. A virágok vizenyősen összeesnek,

„leforrázódnak”. Rajtuk szintén megjelenik a sötét konidiumtartó gyp.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a termesztési higiénia a védekezés legfontosabb eleme. Növényházi termesztése során a növényház relatív páratartalmát fokozott éjszakai fűtéssel tartjuk 80% alatt, és gyakran szellőztessünk. A beteg leveleket és a hervadó növényeket meg kell semmisíteni,
- *biológiai*: permetezésre a *Trichoderma harzianum* hatóanyagú biofungicid is eredményesen használható,
- *kémiai*: a betegség ellen permetezéssel védekezhetünk eredményesen az *azoxistrobin*, a *kresoxim-metil*, a *propamokarb*, a *fludioxonil* + *ciprodinil*, a *ciprodinil* és a *Trichoderma harzianum* (T-39 törzs) hatóanyagú fungicidok valamelyikével.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

TALAJLAKÓK, TALAJSZINTBEN KÁROSÍTÓK

Fonálféreg (Nemata)

Közönséges burgonya-fonálféreg *Globodera rostochiensis* (Wollenweber)

A *Globodera rostochiensis* a *Heteroderidae* család egyik legelterjedtebb faja. Ahol burgonyát termelnek, ott szinte mindenütt előfordul, vagyis az Antarktisz kivételével minden kontinensen megtalálható. Csaknem 60 országból ismeretes. Az egyes világrészekben azonban nem egyenletes megoszlású. Európában 32 országból mutatták ki. A nőtény teste szabályosan gömbölyű, kiemelkedő nyaki résszel. Hossza: 0,35–0,70 mm. A hímek gyakoriak. A *Heteroderidae* család hazai fajai közt gömbölyű, csupán nyaki kúpot viselő cisztája révén nagyon könnyű felismerni. Gazdanövényei: a termesztett burgonyán, paradicsomon és a tojásgyümölcsön kívül a különféle gyomok, mindenekelőtt a *Solanum* fajok, mint pl. a fekete csucsor és az ebszőlő (*Solanum nigrum* és *S. dulcamara*). Előfordul még a maszlagon (*Datura stramonium*) és a nadragulyán (*Atropa belladonna*) is. Valamennyi

nyí tápnövénye a csucsorfélék (*Solanaceae*) családjába tartozik. 2006 tavaszán egy *Brugmansia* tő átültetése során e cikk első szerzője több száz fehér nőtényt, illetve a – fokozatosan barnuló ciszták – jelenlétét érzékelte. A kártétele nyomán a *Brugmansia* fajok növekedése megtorpan, ún. „csökött” növekedésű lesz. A tápanyag-gazdálkodásban beállt zavarok következtében a gyökérzet fokozatosan elhal, a növény a vízhiány miatt alulról fölfelé sárgul és elfonnyad.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: kerülni kell mindazon növények „veszélyes” közelségét, amelyek köztesgazdái e fajnak,
- *kémiai*: *dazomet*, *metam-ammónium*, *metam-nátrium* stb. hatóanyagú nematiciddel történő talajfertőtlenítés,
- *biológiai*: az ún. Nematoda-ölő gombák, mint pl. az *Arthrobotrys oligospora* (=hurokvető gomba), amelyet ma már több helyen tenyésztnek és bevetnek a burgonyafonálféreg ellen. A gombákon kívül pusztítják még ezt a veszedelmes kártevőt a talajlakó atkák, a gyűrűsféreg, az ugróvillás rovarok, valamint számos baktériumfaj is.

A LEVÉL ÉS A SZÁR KÁRTEVŐI

Teknős pajzstetvek (Coccidae) *Pulvinaria urticae* (Cockerell)

E faj hazánkban ez idáig még nem fordult elő. Megtalálható többek között; Amerikában, Ausztráliában, Új-Zélandon és Izraelben. Tápnövényköre igen széles. Gyümölcs-, zöldség- és díznövényféléket egyaránt támad. Így pl. az *Ananas*, a *Piper*, a *Dahlia* éppúgy tápnövényköréhez tartozik mint az *Ipomoea*, a *Lantana*, a *Lycium*, a *Monstera*, a *Lycopersicon*, a *Ricinus* a dísz *Datura*-fajok és a *Brugmansia* is.

Kagylós pajzstetvek (Diaspididae)

Oleander-pajzstetű *Aspidiotus nerii* Bouché

A dísz *Datura*- és a *Brugmansia*-fajok fő kártevő pajzstetűje az *Aspidiotus nerii*, amely a tró-

pusokon és a szubtrópusi területeken az egész világon elterjedt. A mérsékelt övben – így hazánkban is – csak üvegházakban és szobanövényeken fordul elő. Hazánkban is gyakori. Főbb tápnövényei; a *Nerium*, az *Asparagus*, a *Cyperus*, a *Hedera*, a *Phoenix*, az *Agave* az *Aloë*, az *Amarillis*, az *Azalea*, a *Begonia*, a *Campanula*, a *Citrus*, a *Datura* és természetesen a *Brugmansia* fajok és hibridek is. A *Brugmansia* föld feletti részein, különösen a levelek fonákján károsít. A dísznövények legveszedelmesebb kártevője. Tápnövényeinek száma meghaladja a kétszázat. A fertőzött hajtáson vagy levélen néha tömegesen fordul elő, fehér vagy sárgásfehér pajzsok formájában, sokszor mozgó lárvák kíséretében.

Évente 3 nemzedéke fejlődik. Két rassa is előfordul. Az egyik a parthenogenetikussal (*Aspidiotus nerii unisexualis* Schmutterer), amely elsősorban pálmaféléken, az oleanderen és az aszparáguszon fordul elő, a másik az ún. biszexuális rász (*Aspidiotus nerii nerii* Bouché) szélesebb körben polifág.

A feltűnő formában megjelenő nőtény pajzsa 1,9–2,8 mm átmérőjű, kerek, fehér színű. A teste a pajzs alatt citromsárga. A him pajzsa hosszúka, 1–1,3 mm hosszú, csak egy lárvabőr található rajta.

Fülbemészók (*Dermaptera*)

Közönséges fülbemészó

Forficula auricularia (Linnaeus)

Erősen megnyúlt testű, háthasi irányban lapított rovarok. Fejük, szájrészeik előreállók. Elülső szárnyuk rövid, erezet nélküli bőrszerű pikkely (innen a „bőrszárnyú” elnevezés). Hátsó szárnyuk finom hártyaszerű, kétszeresen redőzve-összehajtván található az elülső szárny alatt. Egyedülálló jellegzetességük a potrohvégi, erősen fejlett és kitenyészett fogó (= a cercusok módosulata), amely erős ivari dimorfizmust mutat. A mintegy 10–16 mm hosszúságú, gesztenyevörösesbarna imágók igen polifág rovarok. Élő és elpusztult növényi és állati anyagon egyaránt táplálkoznak. Táplálékának összetétele környezetének függvénye. Így ha hozzájuk, megrágnak a virágokat (gyöngyike, krizantém, szegfű, rózsa stb.). 2009-ben Kecskeméten és környékén okozott súlyos levél- és virágkártételt.

Védekezés: lásd a gyapottok-bagolylepkénél leirtakat.

Levéltetvek (Aphidoidea)

Zöld őszibarack-levéltetű

Myzus persicae (Sulzer)

Közepes méretű levéltetű (2,4–2,6 mm). A mérsékelt övben az egész világon elterjedt. A hosszúka, tojásdad alakú szárnyatlan nőtény alapszíne sárgászöld. A potrohcsövek kétszer olyan hosszúak, mint a hegyes háromszög alakú farkok. A potroh oldalán sötét oldalfoltok vannak. A legnagyobb oldalfolt a potrohcsöveket öleli körül.

Holociklikus fejlődésű, gazdanövényváltó faj. Az őszibarackon telén tojás alakban. Áprilisban kelnek ki az őszanyák (fundatrix) az áttelelt tojásokból. Rövid idő múlva, már május elején megjelennek a szárnyas egyedek, amelyek a nyári tápnövények benépesítését szolgálják. Mintegy 400 lágy szárú tápnövénye ismert. Tápnövényei a *Solanaceae*, *Cruciferae*, *Chenopodiaceae*, *Rosaceae* és más növénycsaládokba tartozó növényfajok. 2001-ben hazai kutatók a *Kolumbiai Datura* vírussal 100%-ban megbetegedett kolumbiai *Brugmansia* növényeken mindenütt tapasztalták a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae*) és egy mai napig nem azonosított levélzetű faj (*Aphis* sp.) tömeges felszaporodását.

Fekete répa-levélzetű

Aphis fabae Scopoli

Közepes méretű (1,8–3,1 mm) levélzetű. Az északi féltekén elterjedt. Megtalálható Dél-Amerikában és Afrikában is.

Az angyaltrombitán a fiatal kolóniák „matt” fekete levélzetvekből állnak, az idősebb kolóniákban a szárnyatlan imágók hátán megjelennek a fehér viasz harántszávok (6. ábra). Holociklikus fejlődésű, gazdanövényváltó faj. Tojás alakban telén a kecskerágon (*Euonymus europaeus* L., *Eouonymus verrucosus* Scop.) a kányabangitán (*Viburnum opulus* L.) és a labdarózsán (*Viburnum opulus* L. convar. *roseum* L.). A téli gazdanövényeken 2–3 nemzedéke fejlődik ki. Az angyaltrombitán olykor népes kolóniái alakulhatnak ki.

Védekezés:

- kémiai: *tiametoxam*, *abamektin*, *dimetoát*, *acetamiprid*, *flonikamid*, *pimetrozin*, *delta-metrin*, *etil-alkoholos növényi kivonat* stb. hatóanyagú inszekticidok valamelyikével.

Üvegpoloskák (Rhopalidae)**Piros karimáspoloska***Corizus hyosциami* (Linnaeus)

Palearktikus faj. Magyarországon közönséges, mindenhol előfordul. Száraz, napos helyeken található, polifág faj. Tápnövényeként ismert a boróka, a kocsányos tölgy, a gyertyán, a mogyoró és számos lágy szárú növény, mint pl. a murek (*Daucus carota*), a burgonya (*Solanum tuberosum*), a beléndek (*Hyoscyamus niger*), a százsorszép (*Bellis perennis*). Kifejlett alakban telet át. Az imágó viszonylag nagy termetű (8–10 mm), feltűnően vörös-fekete, esetleg enyhén kisárgult, mozgékony poloskafaj. Mind a zöldes-szürkés lárvák, mind a vöröses alaptónusú imágók az angyaltrombita virágain és felső levelein táplálkoznak.

Védekezés:

- az angyaltrombitán előforduló sporadikus kártétel miatt a vegyszeres védekezés szükségtelen. Az imágók a virágokról és a fejlődő toktermésről könnyen leszedhetők.

Levélbogarak (Chrysomelidae)**Csucsorbolha***Epitrix pubescens* (Koch)

Az imágó 1,5–2 mm hosszúságú, a teste fénylő fekete. Csápjai és lábai sárgák. Csaknem az egész palearktikus régióban elterjedt. Nálunk mindenütt közönséges. Az imágó a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába tartozó természetett és vadon élő fajok levelein táplálkozik, így az angyaltrombitán is apró lyukakat rág. Főleg a növény felső részén lévő fiatalabb, zsenge leveleken károsít.

Nadragulyabolha*Epitrix atropae* (Foudras)

Az imágó teste megnyúlt, tojásdad alakú, hossza 1,5–2 mm. Testszíne fekete, a szárnyfedők csücsi része sárgásbarna, csápjai és lábai sárgák. Magyarországon gyakori faj. Imágó alakban telet át. Április végén, május elején jelenik meg tápnövényein. Május végén, június elején petézik a földre. A fiatal imágók leginkább augusztus folyamán károsítják a gazdanövényeik (*Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Lycium halimifolium*, *Datura stramonium*, *Brugmansia* spp. stb.) levelét.

Közönséges burgonyabolha*Psylliodes affinis* (Paykull)

Az imágó hossza 2–2,8 mm, testének alapszíne sárga, feje szurokbarna vagy vörösesbarna. Az előtor hátrésze sárgászöld. Csaknem egész Európában előfordul. Hazánkban mindennél gyakori. Az imágók május–június folyamán a különböző burgonyafajták levelein apró, kerek lyukakat rág. Tápnövényei nagyjából megegyeznek a nadragulyabolha tápnövényeivel. Ezen túl megfigyelték kártételét paradicsom és ebszőlőcsucor (*Solanum dulcamara*) növényfajokon is.

Burgonyabogár*Leptinotarsa decemlineata* (Say)

A viszonylag nagy termetű, átlagosan 9–12 mm hosszú és 6–7 mm széles levélbogár a burgonyafélék családjába (*Solanaceae*) tartozó növényfajokat, így például az ördögcérmát (*Lycium halimifolium*), a beléndeket (*Hyoscyamus niger*), a csattanó maszlagot (*Datura stramonium*), illetve annak különböző változatait (mint például a *Datura stramonium* var. *chalybea*) fogyasztják. A burgonya jelenlétében a fiatal bogarak igen eltérő mértékben fogyasztják a különböző hazai *Solanaceae* fajok leveleit. A viszonylag jelentős fogyaszthatóságtól (pl. *Hyoscyamus niger*) a teljes rezisztenciáig, mint például a hólyagos szilkesark (*Nicandra physaloides*) valamennyi átmenet megtalálható. 2004-ben Kecskeméten egy fehér virágú angyaltrombita fajon tapasztaltunk

bogárcártételt. Egyébként a további vizsgálatok során ezt követően is csak szórványos, sporadikus kártételét tapasztaltuk.

Védekezés:

- *agrotechikai*: térbeli és időbeli izolációval kerülni kell mindazon kultúr- és vad növényfajok közelségét, amelyek köztesgazdái a fenti kártevő levélbogárnak,
- *kémiai*: *tiametoxam*, *acetamiprid*, *Bacillus thuringiensis*, *flufenoxuron*, *pimetrozin*, *deltametrin*, *alfa-cipermetrin*, *dimetoát*, *indoxakarb* stb. hatóanyagú inszekticidok valamelyikével.

A VIRÁG ÉS TERMÉS KÁRTEVŐI

Bagolylepkek (Noctuidae)

Gyapottok-bagolylepke

Helicoverpa armigera (Hübner)

E polifág faj tápnövénye többek között a *kukorica*, a *dohány*, a *napraforgó*, a *lucerna*, a *magkender*, az *olajretek*, a *paprika*, a *paradicsom*, a különböző dísznövények (szegfű, *gerbera*, *gladiólusz* stb.). A burgonyafélék családjában a következő fajokon figyelték meg táplálkozását; tojásgyümölcs, *paprika*, *burgonya*, *paradicsom*, *dohány*, *csattanó maszlag*, *hindu datura* (*Datura metel*), *beléndek*, *fekete csucsor* és újabban az *angyaltrombita* (*Brugmansia* spp. és *Brugmansia* hibridek). Hazai vizsgálatok szerint 2007-ben, az *angyaltrombita*-populációk bimbóinak mintegy 50%-át fúrták meg a *gyapottok-bagolylepke* hernyói (7. ábra). A felhasított bimbók belsejében nagy mennyiségű, durvaszemcsés, sötétbarna ürüléket (8. ábra), valamint a lepke sárgászöld hernyóit találták. A hernyók megrágták és részlegesen elfogyasztották a bibét, a magházat és a porzókat. Ezzel tönkretették a virágokat. Az *angyaltrombitán* való megjelenéssel szinte egy időben tapasztalták, hogy a *kukoricáról* – mint potenciális tápnövényről – gyorsan „átvált” a *kukorica* zseme gyomnövényeire, előnyben részesítve a *csattanó maszlagot* (*Datura stramonium*), melynek terméstartója jól imitálja a *gyapottok-bagolylepke* terméstartóját. Így *gyomos kukoricában* gyakran találkozhatunk a *maszlag* terméstartójába furako-

dott természetes hernyókkal, amelyek ezúttal (*gyapotterméstartok* hiányában) *maszlaggal* is beérik. Az ilyen tápnövény-választási viselkedés összefügg a hernyók „tanulási” képességével, ami azt jelenti, hogy a hernyók tápnövény-választási viselkedése, tapasztalati úton megváltozhat.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: térbeli és időbeli izolációval kerülni kell mindazon kultúr- és vad növényfajok közelségét, amelyek köztesgazdái a kártevőknek. A *Solanaceae* családba tartozó vad növényfajok folyamatos gyomszabályozása; *agrotechnikai*, *kémiai* és *fizikai* eljárásokkal,
- *kémiai*: az imágók és lárvák irtása *triflurmuron*, *dimeotát*, *flufenoxuron*, *indoxakarb* stb. hatóanyagú inszekticidok valamelyikével.

Éticsigák (Helicidae)

Kórócsiga

Helicella obvia (Menke)

E csigafaj lapos, 14–23 mm átmérőjű, háza krétafehér, egyszínű vagy barnás-lilás csíkokkal tarkázott. Délkelet-európai faj, amely jelenleg is terjedőben van északnyugati irányba.

Hazánkban az alacsonyabb fekvésű területeken mindenütt megtalálható. Helyenként igen nagy tömegben fordul elő. Melegkedvelő faj. Száraz, füves helyeken, parlagokon, szántóföldek szélén, töltéseken él.

Különösen a pillangósokat kedveli. A növényekre sokszor magasra felmászik. Az *angyaltrombitán* nemcsak a leveleken (9. ábra), hanem a virágzaton is károsít. Nyálkája és ürüléke a virágokat tönkretelheti, illetve azok esztétikai értékét jelentősen csökkentheti. Kártétele olykor jelentős lehet.

Védekezés:

- *mechanikai*: a kora reggeli órákban az *angyaltrombita*-növényről könnyen leszedhetők és megsemmisíthetők,
- *kémiai*: *metaldehid* hatóanyagú csigaölő granulátum kiszórásával gyéríthetők.

AZ ANGYALTROMBITA NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

Az angyaltrombita „üzemi” növényvédelmi technológiájának kidolgozásával hazánkban csak az utóbbi években történtek sikertelen próbálkozások. Kis kultúra lévén ennek a „reneszanszát” élő, úgynevezett „köböl” vagy újabb szóhasználatlaltal „konténer” dísznövénynek viszonylag kevés engedélyezett növényvédő szere van, ezért a technológiai táblázatban *-gal jelöljük azokat a készítményeket, amelyekkel a gyakorlati tapasztalatok alapján a védekezéseket javasoljuk.

(Az adott készítményre eseti felhasználási engedélyt a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Növény- és Talajvédelmi Igazgatóságtól /1118 BUDAPEST, Budaörsi út 141–145./ lehet kérni.)

A *Brugmansia* spp. fajok Közép- és Dél-Amerikában őshonos örökzöld, félörökzöld fák és bokrok, amelyeket virágaikért nevelnek. Részben télállóak, részben fagyérzékenyek (min. 7–10 °C-ot igényelnek). Virágzási idejük főleg nyáron, illetve őszelejen van. Felhasználásuk kettős: egyrészt hajtásdugványról (némelyik fajuk magról is) jól szaporítható *mérsékeltvázi dísznövény*, másrészt – mint dekorációs növény – pedig inkább az ún. *hidegházi növények* közé sorolható, ezért legjobb üvegházban vagy napos télikertben elhelyezni. Csak a télen pihentetett, tápdús földben nevelt, tavasztól őszi bőséges napfényben tartott angyaltrombita virágzik gazdagon. Ha a három tényező közül egy is hiányzik, a virágzás szegényes, vagy teljesen el is maradhat.

Szaporítás hajtásdugvánnyal

Bár az angyaltrombita egyes fajai illetve hibridjei hazánkban tavasszal magról is jól szaporíthatóak, mégis a gyakorlatban az ún. „gyökeresztetett hajtásdugvánnyal” történő szaporítás terjedt el leginkább. A dugványozásra zöld, illetve félfás hajtásokat használunk. A dugványvágás legkedvezőbb időszaka augusztus közepén vagy szeptember elején van. A dugványozásra kiszemelt hajtásokat tüzetesen nézzük át, elsősorban az angyaltrombiták vírusos betegségeire. Ilyen többek között; a *kolumbiai datura*

virus (CDV), a *datura mozaik virus* (DTMV) a *datura innoxia mozaikvirus* (HDIV) stb. Az angyaltrombiták vírusos megbetegedései ugyanis országszerte gyakoriak, ami visszavezethető a vegetatív szaporításra és az anyanövény-állományok fertőzöttségére. A vizsgálatoknak ugyancsak ki kell terjedniük az oleander-pajzstetű-, a teknős pajzstetű- és a dohányliszteske-mentesítésre is. Mindhárom kártevő sanyargathatja ugyanis a még meg nem gyökeresedett, vízben álló hajtásdugványokat.

A termelési higiénia alapja a gondosan kitakarított, növénymaradványoktól mentes üvegház. A dugványok vizébe *axoxistobin* hatóanyagú (pl.: Amistar), 0,2%-os töménységű oldatot is keverhetünk, amely számos kórokozó ellen nyújt megbízható védelmet. Télen a dugványok — a hőmérséklettől függően — 4–5 hét alatt meggyökeresednek (bár hozzátesszük, hogy a dugványozásra szánt friss csúcshajtásokat és a fásodó hajtásrészeket egész évben vágathatjuk a szaporításhoz. E tekintetben talán a virágzási időszakot célszerű kihagyni). A nyár végén, őszelejen levágott hajtások sok esetben a *botritiszes hervadással* fertőzöttek, ezért válogatásukra e tekintetben is nagy súlyt kell helyezni. A nagy állománysűrűség, a gyakori párasítás — különösen augusztus végén, szeptember elején — és a magas hőmérséklet miatt e kórokozó ellen rendszeresen permetezzünk *fluoxistobin*, *kresoxim-metil*, *propamokarb*, *fludioxonil* + *ciprodinil*, *ciprodinil* és *Trichoderma harzanium* hatóanyagú fungicidek valamelyikével. Az első kezelésket ajánlatos a dugványozás utáni második napon belül elvégezni. Az időközben megjelenő beteg leveleket és a fertőzött dugványokat folyamatosan távolítsuk el és semmisítsük meg!

Az ültetéstől az új levelek megjelenéséig

A gyökeres dugványokat steril közegbe (tápanyaggal dúsított tőzeg vagy földkeverék), a tavaszi fagyok elmúltával ültessük ki. Ültetésre lehetőleg gőzölt, vagy száraz hővel kezelt (=140–165 °C-os hőlégmentesítés) földkeveréket használunk. Ennek híján az általános talajfertőtlenítő szerként jól bevált, 98%-os *dazomet* hatóanyagú talajfertőtlenítő készítményt használhatjuk nagy biztonsággal (ez kiválóan alkalmas fonálférgek, kórokozó gombák, talajlakó kártevők






és csirázó gyomnövények ellen is). Újabban egyre inkább terjed a kiváló hatékonyságú Geocell – I mikrobiológiai készítmény használata is. E készítmény a *Cellvibrio* sp. és *Pseudomonas fluorescens* baktériumtörzsek, valamint a készítményben lévő makro- és mikroelemek által szintetizált növénykondicionáló anyagok révén, kiválóan alkalmas a szármadványok lebontására, illetve a „komposztálási” folyamat felgyorsítására és bizonyos talajlakó gombák elpusztítására. Az ültetésre használt cserpeket ültetés előtt *azoxistrobin* (Amistar) gombaölő szer oldatába mártsuk (célszerű, ha ehhez a Bordóilé 0,2%-os szuszpenzióját is társítjuk, visszaszorítva ezzel a látens fertőzéseket okozó *Erwinia* spp. baktériumfajok támadását is).

A termesztés további sikerének alapja: a botritiszes hervadás elleni rendszeres — de legalább kétszeri — megelőző védekezés a már említett *azoxistrobin*, *kresoxim-metil*, *propamokarb*, *fludioxonil + ciprodinil*, *ciprodinil* hatóanyagú szerek valamelyikével. Ugyanebben a fenofázisban történnek az angyaltrombita főbb kártevői elleni megelőző védekezések is. A fonálférgék ellen a *dazomet*, *metam-ammonium*, *metam-nátrium* stb. hatóanyagú nematocid készítmények valamelyikével, illetve az ún. nematodaölő gombákkal, mint pl. az *Arthrobotrys oligospora* (= hurokvető gomba) védekezhetünk eredményesen. Az ugyancsak e fenofázisban támadó éti csigák, mint pl. a kórócsiga vagy a közönséges éti csiga ellen száraz fűrészpor, vagy fahamu kiszórásával védekezhetünk eredményesen. Gradáció esetén speciális csigaölő hatóanyaggal, mint pl. az 5%-os *metaldehiddel* védekezhetünk jó hatássfokkal (e hatóanyag csak házatlan csigák, ill. a kórócsiga ellen használható). A védett éti csiga ellen annak kora reggeli összeszedésével és áthelyezésével (pl. erdőterületre) tudunk megnyugtatóan védekezni! Ugyanebben a vegetációs periódusban kell megelőző védekezést folytatni a csucsorbolha, a nadragulya- és a közönséges burgonyabolha meg-megújuló támadásával szemben is. Hasonlóan az e fenofázisban megjelenő zöld őszibarack- és fekete répa-levéltetű kolóniák, illetve a takácsatkák ellen is. Mindkét kártevőcsoport ellen hatékonyan használható fel a *tiametoxam*, *dimetoát*, *pimetrozin*, az *alifás zsírsav*, a *flufenoxuron* stb. hatóanyagú inszekticidek valamelyike.

A virágzástól a termésképzésig

Áprilistól novemberig, elsősorban az idő, több évig ugyanabban a földben lévő növényeket tápoldatozzuk (műtrágyás kezelést hetente alkalmazhatunk). A növények napos és részben árnyékos, széltől és a déli verőfénytől védett elhelyezésben érzik jól magukat. Ideális hőmérséklet számukra a 10–16 °C. Forró nyári napokon reggel és este is öntözzük meg, talaja ugyanis soha nem száradhat ki. A friss csúcsajtásokat és a fásodó hajtásrészeket szinte egész évben vágthatjuk szaporításhoz. E területen talán a virágzási időszakot érdemes kihagyni. Tavasszal folyamatosan metszhetjük is a növényeket. A „jó kondícióban” tartott egyedek április végétől késő ősziig (november végéig, néha december elejéig is) folyamatosan virágoznak. A virágok hervadása után a hajtásokat metszük vissza, hogy ezzel is serkentsük az új növedék képződését. E fenofázisban támadják a növényeket a különböző levélbetegséget okozó gombafajok, így a *Brugmansia* fómás, szep-tóriás, alternáriás és cercospórás betegségei. Hasonlóan e fenofázisban támad a botritiszes betegség is, amely egyaránt támadja a zöld hajtásvegeket, a bimbókat és a virágokat is. Ellenük az *azoxistrobin*, a *rézoxiklorid*, a *folpet*, a *mankoceb* stb. hatóanyagú fungicidekkel védekezhetünk eredményesen. A botritiszes betegség ellen – kiegészítő védekezőként – a beteg levelek, bimbók és virágok mechanikai eltávolítása is számításba jöhet. Az e fenofázisban betelepülő pajzstetvek és az üvegházi *molytetvek* ellen az *acetamiprid* hatóanyagú rovarölő szer nyújt megfelelő védelmet. A fekete répa-levéltetű, illetve a zöld őszibarack-levéltetű tömeges fel-szaporodása esetén számításba jöhetnek még a *dimetoát*, az *alifás zsírsav*, *pimetrozin* stb. hatóanyagú készítmények is, amelyek a pontozott repülőszöcske és a sporadikus elterjedésű piros karimáspoloska ellen is hatékonyak bizonyultak. A leveleket és a virágokat ellepő kórócsiga ellen a kora reggeli órákban kézi összeszedésüket, majd megsemmisítésüket javasoljuk. Az e fenofázisban súlyos virág- és terméskárosítást okozó gyapottok-bagolylepke ellen a *triflur-muron*, az *indoxakarb* stb. hatóanyagú inszekticidek nyújtanak védelmet.

A SZABADFÖLDI ANGYALTROMBITA NÖVÉNYVÉDELME

| JAVASOLT KEZELÉS | | ① ↓ | ② ↓ | ③ ↓ | ④ ↓ | |
|-----------------------|--|---|---|---|--|--|
| NÖVÉNY FEJLŐDÉSMENETE | | I-III.  | IV-V-VI.  | VII.  | VIII-X.  | XI-XII.  |
| Károsítók | Talajlakó gombák, talajlakó kártevők | ————— | | | | |
| | Fekete répa-levéltetű Zöld őszibarack-levéltetű | | ————— | ————— | | |
| | Hosszúfejű zöldkabóca | | ————— | | | |
| | Piros karimáspoloska | | ————— | ————— | | |
| | Pontozott repülő szöcske | | | ————— | ————— | |
| | Levélbogarak, bolhák | | ————— | | | |
| | Gyapottok bagolylepke | | | ————— | ————— | |
| | Pajzstetvek | ————— | ————— | ————— | ————— | |
| | Liszteskék | ————— | ————— | ————— | | ————— |
| | Takácsatkák | ————— | ————— | ————— | ————— | |
| | Éti csigák | ————— | ————— | ————— | ————— | |
| | Levélfodrosodást okozó betegségek | ————— | ————— | ————— | ————— | |
| | Botrítiszos betegség | ————— | ————— | ————— | ————— | |
| Lisztharmat | | | | ————— | | |

| N° | Védekezés ideje | Fenológia | Károsítók | Ajánlott készítmény | Dózis (kg, l/ha, %) | Forg. kategória | Integrált növényvédelmi besorolás | Megjegyzés |
|----|------------------|-----------------------|--|--|---|---|---|--|
| 1. | Január – március | cserepezetett dugvány | talajlakó gombák és kártevők, gyommagvak, takácsatkák és pajzstetvek liszteskék, botrítiszos levélbetegség | Basamid G Ipam 40 Geocell – 1 Nemasol 510 Perthiram 500 EC Proplant Force 10 CS Bordóilé FW* Amistar talajgőzölés | 50–60 g/m ² 80–200 ml/m ² 1–2 l/100 kg 120 ml/m ² 30 ml/m ² 0,15–0,25% 0,2% 0,2% 0,2% | III. II. — I. II. III. II. III. III. — | — P — Z Z — — — — | Ültetés steril közegbe, tápanyaggal dúsított földkeverékbe, mikrobiológiai készítménnyel kiegészítve Az ültetésre használt cserepek fertőtlenítésére A közeget 85–90 °C-ra melegítjük fel és 30 percig ezen a hőfokon tartjuk. |

A táblázat folytatása

| N° | Védekezés ideje | Fenológia | Károsítók | Ajánlott készítmény | Dózis (kg, l/ha, %) | Forg. kategória | Integrált növényvédelmi besorolás | Megjegyzés |
|----|-------------------|-----------------------------|---|--|---|---|--|--|
| 2. | Április–június | hajtás-növekedés – virágzás | levéltetvek, pajzstetvek, takácsatkák, liszteskék, botritiszes és egyéb levél-betegségek, kórócsiga | Actara 25 WG Mospilan 20 SP Bio-Sect (Spray) Careo rovarölő táprúd Bi 58 EC Cascade 5 EC Vertimec 1,8 EC Amistar Discus DF Switch 62,5 WG Clortosip L Dithane M-45 Folpan 50 WP Glanzit csigaölő szer | 200 g/100 l 0,1 kg/ha 0,1–0,2% 2 db rúd/1 liter föld 0,08–0,3% 0,1–0,2% 0,025% 0,02% 0,02% 0,8–1,2 kg/ha 0,2–0,3% 0,2% 0,15–0,2% 15–20 kg/ha | III. II. III. III. II. II. II. III. III. III. II. III. I. III. | S S Z – P S P Z S – Z S S S | Felületre fújva |
| 3. | Július–október | virágzás-termésképzés | levéltetvek, pajzstetvek, takácsatkák, poloskák, gyapottok-bagolylepke, levélbetegségek, botritiszes betegség | Careo rovarölő táprúd Mospilan 20 SP Vertimec 1,8 EC Alsystin 25 WP Teppeki 50 WG Steward 30 DF Amistar Discus DF Switch 62,5 WG Clortosip L Folpan 50 WP | 2 db rúd/1 liter föld 0,1 kg/ha 0,025% 0,075% 0,16 kg/ha 0,17 kg/ha 0,02% 0,02% 0,8–1,2 kg/ha 0,2–0,3% 0,15–0,2% | III. II. III. III. II. III. III. III. III. II. I. | – P Z Z Z Z Z S – Z S | |
| 4. | November–december | dugvány-gyökereztetés | botritiszes betegség, lisztharmat, szívó-rágó kártevők | Amistar Discus DF Bio-Sect (Spray) | 0,02% 0,02% 0,1–0,2% | III. III. III. | Z S Z | A dugványok vizébe adagolva, de felületre is |

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet dr. *Salamon Pál* tudományos kutatonak az angyaltrombita-vírusok témájában nyújtott szakmai segítségért. Köszönjük *Farkas Zsuzsa* asszonynak a ceglédi „Farkas Kertészet” tulajdonosának a technikai háttér és a növényanyag biztosítását. Hasonlóan köszönjük: *Molnár Józsefnének* és *Horváth III. Zoltánnak* a gépírásban és a szövegszerkesztési munkában való aktív közreműködését.

AJÁNLOTT IRODALOM

Bozsik A. (2008): Az angyaltrombita a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hübner) lehetséges

tápnövénye. A XVIII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 2732.

Lévai P. (1998): Disznónövénytermesztés II., átdolgozott kiadás (Főiskolai jegyzet, Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar)

Salamon P. (2000a): A *Physalis*-fajok vírusos betegségei. Kertészet és Szőlészet, 51 (14): 78.

Salamon P. (2000b): Vírusos betegségek egzotikus burgonyaféléken. Kertészet és Szőlészet, 51 (51–52): 40.

Salamon P. és Palkovics L. (2003): Termesztett és vadon élő burgonyafélék vírusai és vírusos betegségei Magyarországon (5.). A kolumbiai *Datura Virus* (*Columbian Datura Potyvirus*, CDV) előfordulása, gazdanövényei és azonosítása. Növényvédelem, 39 (12): 581–588.

Szeőke K. (2007): A gyapottok-bagolylepke új kártételi stratégiája. Növényvédelem, 43 (9): 424.

A GYAPOTTOK-BAGOLYLEPKE (*HELICOVERPA ARMIGERA* HBN.) IMÁGÓINAK MORFOMETRIAI ÉS SZÁRNYSZÍNELEMZÉSE

Keszthelyi Sándor¹, Szentpéteri József² és Pál-Fám Ferenc¹

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

²Tátorján Alapítvány, 4024 Debrecen Kossuth L. u. 36.

A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) magyarországi populációjának tömeg- és elülsőszárny-vizsgálatait végeztük el, hogy megállapítsuk, van-e a populációban migrációra utaló morfológiai vagy szárnykopottság-eltérés. Somogyzil (Somogy megye) területén felállított varás-feromoncsapda 2008-ban fogott lepkeanyaga képezte a vizsgálat alapját. Egyenként megmértük a csapdázott egyedek testtömegét (m), tor- és fejszélességét, szárnyhosszát, -szélességét. Így tudtuk megállapítani az elülső szárnykvóciens (fwQ), a szárnyterheltség (WL), illetve a relatív tornméret (RTS) értékeit. A különböző időpontokban csapdázott egyedek adatait Student-féle t -próbával statisztikailag vizsgáltuk. Adobe Photoshop 7.0 segítségével a rajzás különböző időpontjaiban csapdázott egyedek szárnyszínezettségét, kopottságát hasonlítottuk össze.

Vizsgálataink alapján a rajzás különböző időpontjaiban csapdázott hímek testtömeg- és szárny-morfológiai bélyegeinek változása szabályszerűséget mutat. A rajzásidőszak első harmadában megjelent imágóknak kisebb a testtömegük (átlagosan 0,758 mg-mal), nagyobb felületű, keskenyebb az elülső szárnyuk (megközelítően 7%-os fwQ eltérés), és kedvezőbb a szárnyterheltségük (2,34-szoros WL eltérés), mint a nyár közepén fejlődő egyedeké. A szárnyszínelemzés is hasonló, statisztikailag igazolható ($P \leq 0,05$), szignifikáns eltéréseket mutatott. Az elülső szárny vizsgált mintateréi a rajzásidőszak elülső és utolsó harmadában csapdázott egyedek esetében világosabbnak, kopottabbnak mutatkoztak. Ezt a jelenséget a délről hazánk területére migrált egyedek magyarországi megjelenésével magyarázzuk. Majd a nyár közepén, helyben fejlődő generációt követően a rajzás utolsó harmadában ismét megjelennek a kedvezőbb migrációs adottságú egyedek. A morfológiai és a meteorológiai adatok vizsgálatai alapján arra következtetünk, hogy a magyarországi, nyár eleji gyapottokbagolylepke-népesség kialakításában döntő szerepe van a délről migrált egyedek fellépésének.

A gyapottok-bagolylepke eredeti elterjedési területe Észak-Afrika és Eurázsia trópusi, szubtrópusi területei (Drake és Gatehouse 1995, Szeőke és Dulinafka 1987). A faj korábban a közép-európai régióban 16–17 évente jelent meg nagyobb egyedszámban. Minden esetben akkor lépett fel Magyarországon, amikor hagyományos elterjedési területein felszaporodott (Szeőke és Dulinafka 1987). A gradáció után gondot nem jelentett, mert eltűnt az ország területéről, mivel a telelőre vonult bábok elpusztultak a téli hidegben. Udvardy 1983-ban még azt írja, hogy áttelelése csak igen gyenge teleken

vagy fagytól védett környezetben képzelhető el. 1993-ban újra felbukkant a fénycsapdákbán, és azóta kisebb-nagyobb egyedszámban minden évben megtalálható (Szeőke és Vörös 2001).

A gyapottok-bagolylepke fakultatív vándor faj. Migrációjára szexuálisan éretlen ún. pre-reproduktív állapotában kerül sor, amelyet a megváltozott környezeti feltételek indukálnak: hőmérséklet-emelkedés, a légköri nyomás csökkenése, a tápnövény hiánya stb. (Colvin és Gatehouse 1993a, 1993b). A faj délről migrált egyedeinek megjelenésére a Kárpát-medencében nyár elején kell számítani (Uherkovich

1979). Ezek a vándorló példányok testfelépítésükben, szárnyalakjukban különbözhetnek a nem migráló, helyben fejlődő egyedektől. Kisebbségi testtömeg, a testtömeghez viszonyított nagyobb felületű szárny („wing loading”), kevesebb szárnypikkely és nagyobb relatív tömörlet jellemzi a migrátorokat (Gatehouse 1994, Xiaofeng és mtsai 2000).

A délről érkező vándorló egyedek megjelenése tehát zömében megelőzi a diapauzáló lepkék fellépését (Xiaofeng és mtsai 2000). Ennek magyarázata a bábido hosszában keresendő, amelyet a diapauza és a lepkék neme nagymértéken befolyásol. Shimizu és Fujisaki (2002) a diapauzáló báboknak a nem diapauzáló bábokkal szembeni hosszabb bábstádiumáról számol be. Emellett a him egyedekre jellemző posztdiapauza fokozottabb fellépése is a bábstádium kitolódását okozhatja. Ez a jelenség magyarázza a nem diapauzáló nőstények korábbi szabadföldi megjelenését.

Ezt követően Magyarországon a nyár derekán és végén tapasztalt tömeges rajzásúcsok kialakításában már a diapauza nélkül fejlődő nemzedékek játszanak szerepet. A szabadföldi védekezéseket is a nagy egyedszámú rajzásúcsokhoz igazítva, az L_1 lárvák tömeges megjelenésére kell időzíteni (Dömötör és mtsai 2007).

A faj sikeres áttelelése nagymértékben függ a diapauza lététől, kialakulásának idejétől (Yohei és mtsai 2005). A faj diapauzaindukciónak a hőmérséklet csökkenése és a fotoperiódus hirtelen megváltozása felel (Colvin és Gatehouse 1993b). Yohei és mtsai (2005) szerint a gyapottok-bagolylepke diapauzáló bábjainak sikeres áttelelése olyan régiókban lehet sikeres, ahol a téli átlaghőmérséklet $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett van. A diapauzáló bábok szöveteiben a megváltozott glükóz-, trehalóz- és glikogénszint elősegíti a hidegtűrést, egyben a túlélést. Ezzel szemben a nem diapauzáló bábok túlélése $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on csupán 14 nap. Shimizu és munkatársai (2006) tanulmánya szerint, mérsékelt övön a *Helicoverpa armigera*-nak, a *Helicoverpa assultá*-hoz viszonyított sikertelenebb áttelelése az eltérő diapauzaindukciónak vezethető vissza. A gyapottok-bagolylepke később észleli a megváltozott környezeti jelenségeket, így később készül fel a sikeresebb áttelelést biztosító nyugalmi stádiumra.

Ezzel párhuzamosan Balogh és munkatársai (2005) a Kárpát-medence éves átlaghőmérsékletének emelkedése, hőségnapok számának növekedése, és a csapadék mennyiségének csökkenése, illetve a gyapottok-bagolylepke csapadózott egyedszáma között pozitív összefüggést talált. Vörös (2002, 2004) véleménye szerint egyre nagyobb a valószínűsége a magyarországi szabadföldi áttelelésnek, amely növeli a védett körülmények között fejlődő, hazánk területén áttelelő lepkénépesség egyedszámát. A gyapottok-bagolylepke állandósuló jelenlétének oka, tehát a fölmelegedés által előidézett Magyarországon történő nagyobb arányú áttelelés lehet.

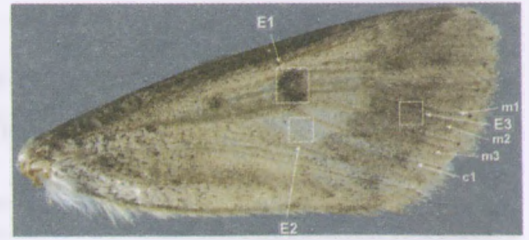
Anyag és módszer

A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) csapadózott egyedek tömeg- és elülsőszárny-vizsgálatait végeztük el, hogy kiderítsük van-e migrációra utaló morfológiai eltérés a különböző időszakokban csapadózott egyedek között. A Somogyiszil (Somogy megye) területén felállított 4 db varsás feromoncsapda (VARL, Csalomon[®]) 2008-ban fogott lepkeanyaga képezte a vizsgálat alapját. A csapadózott egyedeket hetente begyűjtöttük, és a kukorica vegetációs ciklusának végén vizsgáltuk.

A fogáseredmények segítségével elkészítettük a kártevő rajzásfenológiai diagramját. Analitikai labormérleggel mg-os pontossággal meghatároztuk a lepkék tömegét (m). Megállapítottuk az egyedek elülső szárnykvociens- (fWQ) [ahol: fWQ = szárnyhosszúság (mm)/szárny szélesség (mm)], a szárnyterheltség (WL) [ahol: WL = rovar testtömege (mg)/(elülső szárnyhosszúságaxelülső szárny szélessége mm-ben) $\times 100$] és a relatív tömörlet (RTS) [ahol: RTS = torszélesség (mm)/fej szélesség (mm)] értékeit. Az elkészített rajzásdiagram alapján három jól elkülöníthető szakaszra osztottuk a 2008-as rajzásidőszakot (1. szakasz: V. 26.–VII. 6.; 2. szakasz: VII. 7.–VIII. 17.; 3. szakasz: VIII. 18.–IX. 21.). Így a különböző időszakokhoz tartozó csapadózott egyedek mért paramétereinek közötti statisztikailag igazolható szignifikáns eltérést Student-féle t-próba segítségével vizsgálhattuk ($P \leq 0,05$).

Minden egyes csapdázott egyedn vizsgáltuk az elülső szárnyak három különböző, általunk kiválasztott részleteinek (1. ábra) kopottsági és sötétedési eltérését Moskát és munkatársai (2002) által kidolgozott módszerrel. A vizsgált három mintatér morfológiai elhelyezkedése: E1, vese-folt: a szárnysejt apikális végén található, bagolylepkékre jellemző sötét folt (továbbiakban: E1-es folt); E2, világos folt: a mediális (m3) és a cubitális (c1) erek eredésének tövében, a szárny diszkális régiójában található világos folt (továbbiakban: E2-es folt); E3, sötét folt: szárny posztdiszkális régiójának jelzésű mediális (m1, m2) erei által határolt sötét folt (továbbiakban E3-as folt).

A képek Canon EOS 1D Mark III digitális fényképezőgéppel, Canon EF 100 mm f/2.8 Macro USM objektívvel és 2db Canon 580EX II vakuval készültek. A képek elkészítéséhez mind a környezetet, mind a fényképezés módját standardizáltuk. Az egy-egy egyedről származó szárnyakat páronként helyeztük fel egy 3 mm-es síküveg lapra egy méretskála és egy azonosító szám társaságában. A képek készítője csak az azonosító számot ismerte, az egyedek származási helyét, a gyűjtés idejét nem. A képek háttéréként Kodak® R-27 18% Grey Card-ot használtunk. A képeket sötétkamrában készítettük el, az expozíciós idő, a fényképezési távolság, a blendenyílás és a vakuk villanási ereje is állandó volt (1/300 s, f7.1). A szárnyakról 3888×2592 pixel felbontású képeket készítettünk. A kapott digitális felvételeket Adobe Photoshop 7.0 programban fekete-fehér képekké alakítottuk át (Image/Mode/Grayscale). Ezután a szárnyakon előre meghatározott régiókban a foltok, illetve az alapszín intenzitásának mértékét mértük (Tools/Eyedropper tool/5 by 5 Average). A „5 by 5 Average” mérés előnye, hogy egy méréssel a program egyszerre annak a 25 pixelből álló mezőnek az értékeit átlagolja, melynek a középső pixelét kiválasztottuk. A fekete-fehér átalakításnak köszönhetően



1. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék elülső szárnyának vizsgált területei, és az őket határoló szárnyerek

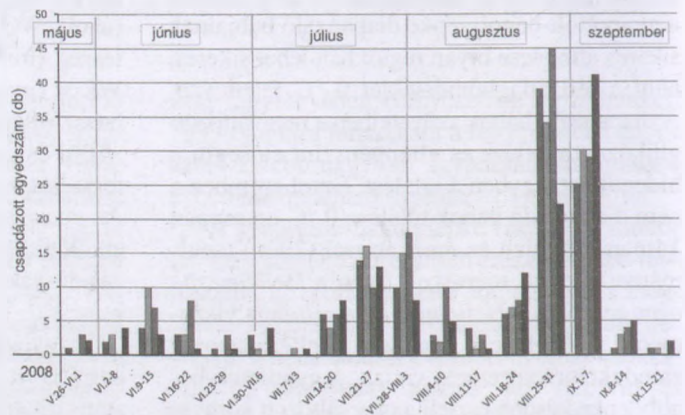
Magyarázat: E1, E2, E3= színelemzéssel vizsgált szárnymintateretek; E3=sötét folt; m1, m2, m3 = mediális vagy középső erek; c1 = cubitális vagy hónaljító ér

ezek az értékek már százalékban kifejezett numerikus adatok, melyek a statisztikai elemzés során egymással összevethetők.

Eredmények

Morfometriai vizsgálatok eredményei

A 2. ábrán látható a gyapottok-bagolylepké Somogyszil területén megfigyelt 2008-as rajzása. Jól látható a három nemzedék elkülönülése. Megfigyelhető, a későbbi nemzedékek erősödése, csúcsok egyedszám-emelkedése, és a harmadik csúcs domináns fellépése. Az első csapdázott egyed, május 26-án került a feromon-csapdába, az utolsó fogást szeptember 21-én regisztráltuk. Így az adott évben a gyapottok-



2. ábra. A gyapottok-bagolylepké rajzásdiagramja 2008-ban Somogyszil területén

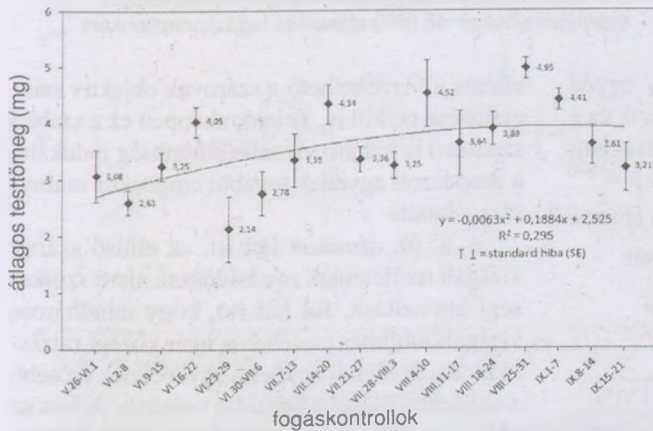
Übagolylepké imágóinak megjelenése hosszan, mintegy a 119 napot felölelve jelentkezett.

A 3. ábrán láthatók a fogáskontrontronlonkénti átlagos testtömeg- (m) értékek. Elmondható, hogy az idő előrehaladtával a testtömegek emelkedése, majd a rajzás végén azok minimális visszaesése tapasztalható, amelyet a polinomiális görbe jól érzékeltet. A rajzás első harmadában csapdázott egyedek átlagos testtömege 0,758 mg-mal kevesebb, mint a második harmad egyedekéinek hasonló értékei.

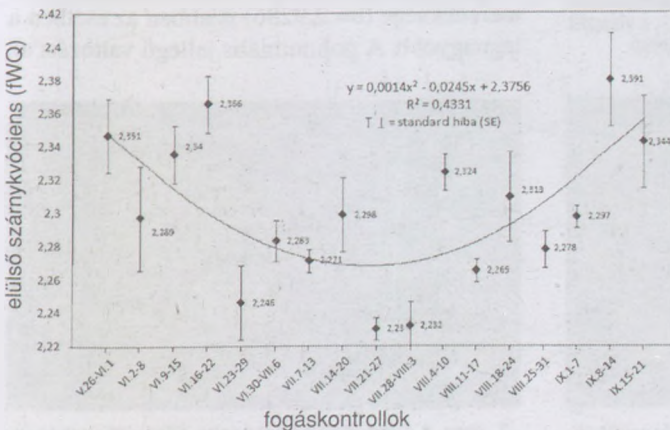
A 4. ábrán a különböző időszakokban csapdázott lepkék elülső szárnymorfológiai változása

követhető nyomon. Jól látható, hogy a rajzás-időszak közepén megjelenő lepkék szárnyalakja különbözik a rajzást bevezető és lezáró lepkék szárnyalakjától. A nyár közepi, nem migráns imágónépességnek inkább szélesebb, mint hosszabb az elülső szárnya. Az elülső szárnykvóciens (fWQ) két szélsőértéke 2,391 és 2,230. Tehát a szárnyalakváltozás, szárnykeskenyedés csaknem 7%-os eltérést is elérhet.

A gyapottok-bagolylepkék szárnyterheltségének (WL) rajzásidőszak alatti alakulása párhuzamot mutat a testtömeg változásával (5. ábra). Látható, hogy a rajzásidőszak elején és végén olyan egyedek vannak jelen, amelyek egységnyi testtömegére nagyobb felületű szárny jut. A nagyobb szárny a nyár eleji migrátorokon alegszenbetűnőbb, amit a görbe is jól érzékeltet. A szárnyterheltség a vizsgált populáció rajzásidőszakában 1,82 és 4,27 között mozgott. Így a maximális eltérés 2,34-szorosnak mutatkozott.



3. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék átlagos testtömege (m) fogáskontrontronként



4. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék átlagos elülső szárnykvócienseinek (fWQ) alakulása fogáskontrontronként

A relatív tornéret (RTS) rajzásidőszak alatti alakulásában nem észleltünk az előző paraméterek alakulásához hasonló tendenciát. Bár a nyár végére kifejlődött imágók relatív tornérete nagyobbak bizonyult a korábban csapdázott imágókénál (átlagos RTS értékek különböző csapdázási időpontokban: június 16-án: 1,452; augusztus 3-án: 1,537; szeptember 11-én: 1,720).

A 1. táblázatban láthatók a különböző rajzásidőszakokban regisztrált paraméterek Student-féle t-értékei. Látható, hogy a csaknem azonos görbe mentén változó testtömeg (m) és szárnyterheltség (WL) esetén a rajzásidőszak első és utolsó harmadában mért paraméterek esetében sikerült szignifikáns eltérést kimutatni. Az elülső szárnykvóciens (fWQ) vizsgálatakor a raj-

zásidőszak második és a harmadik harmadának adatai különböztek statisztikailag igazolhatóan. Bár hasonló összefüggést feltételeztünk az első és második harmad között is, ezt a különbséget a Student-féle t-próba nem igazolta. A relatív tornméret (RTS) esetében rajzasharmadok adatainak vizsgálatakor semmilyen statisztikailag igazolható különbséget nem sikerült kimutatni.

A szárnyszínelemzés eredményei

Példaként a rajzásidőszak elején és közepén csapdázott egy-egy egyed elülső szárnyairól készült fotók látható a 6. és a 7. ábrán. A színárnyalatbeli és a kopottságbeli

1. táblázat

A rajzás különböző harmadaiban csapdázott egyedek morfológiai paramétereinek Student-féle t-próbával vizsgált statisztikai összefüggései (P<5%)

| | m | fWQ | WL | RTS |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------|
| I-II. | 0,052 | 0,110 | 0,058 | 0,835 |
| I-III. | 0,031 (sig) | 0,672 | 0,045 (sig) | 0,186 |
| II-III. | 0,483 | 0,049 (sig) | 0,675 | 0,325 |

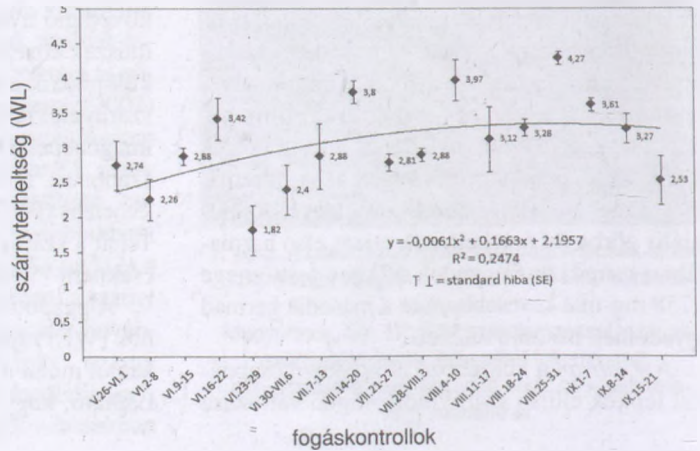
Magyarázat: I., II., III. = rajzás első, második és harmadik harmadában csapdázott egyedek adatai. (sig) = a vizsgált adatsorok között szignifikáns eltérés tapasztalható



6. ábra. A gyapottok-bagolylepke rajzásidőszakának elejéről (V. 26–VI. 1.) származó imágó elülső szárnya



7. ábra. A gyapottok-bagolylepke rajzásidőszakának közepéről (VII. 21–27.) származó imágó elülső szárnya



5. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepék átlagos szárnyterheltségének (WL) alakulása fogáskontrollonként

eltérés jól érzékelhető a szárnyak objektív szín-elemzése nélkül is. Tulajdonképpen ez a szabad szemmel is látható vizuális különbség indukálta a csapdázott egyedek további empirikus szárnyvizsgálatait.

A 8–10. ábrákon látható az elülső szárny vizsgált területeinek rajzásidőszak alatti szürke-ségi intenzitása. Jól látható, hogy mindhárom vizsgált mintatér esetében a nyár közepi rajzásidőszak derekán megjelenő egyedeknek erősebb a színintenzitásuk, sötétebb színűek. A három vizsgált terület közül a különböző időszakokban bekövetkezett színintenzitásbeli eltérést a legjobban az E3-as folt adatai mutatják, hiszen a polinomiális görbe görbültsége (a=-0,1506) és meredeksége (b= 2,9286) is ebben az esetben a legnagyobb. A polinomiális jellegű változást az

2. táblázat

A rajzás különböző harmadaiban csapdázott egyedek színelemzéssel vizsgált paramétereinek Student-féle t-próbával vizsgált statisztikai összefüggései (P≤5%)

| | E1 | E2 | E3 |
|---------|--------------|--------------|--------------|
| I-II. | 0,0273 (sig) | 0,0401 (sig) | 0,0052 (sig) |
| I-III. | 0,0134 (sig) | 0,0054 (sig) | 0,0132 (sig) |
| II-III. | 0,0002 (sig) | 0,0002 (sig) | 0,0005 (sig) |

Magyarázat: I., II., III. = rajzás első, második és harmadik harmadában csapdázott egyedek adatai; (sig) = a vizsgált adatsorok között szignifikáns eltérés tapasztalható

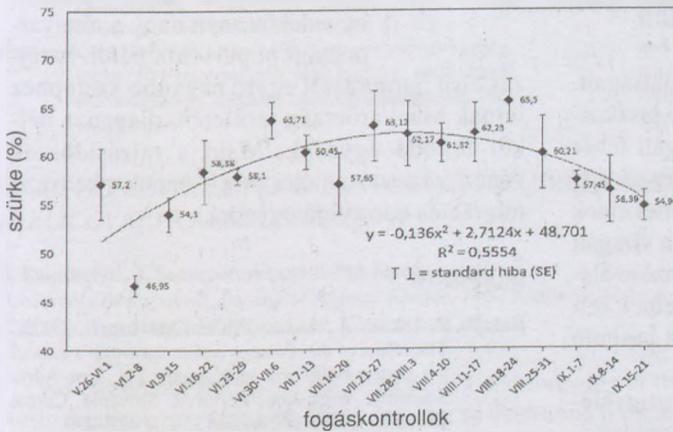
E2-es folt értékeinek alakulása tükrözi a legkevésbé (a=-0,0063; b=1,2670). A vizsgált területek szürke százalékainak szórása a két sötétebb folt (E1, E3) esetén nagyobbak (vesefolt: s = 4,397; érköz: s = 4,980), a világos folt (E2) esetén kicsinek bizonyult (s = 2,115).

A 2. táblázatban láthatók a különböző rajzásharmadok egyedeihez tartozó szárnyfoltok számolt Student-féle t-értékei. Mindhárom vizsgált mintatér rajzásharmadonként mért szürke százaléktételeinek összevetése minden esetben statisztikailag igazolható eltérést mutatott.

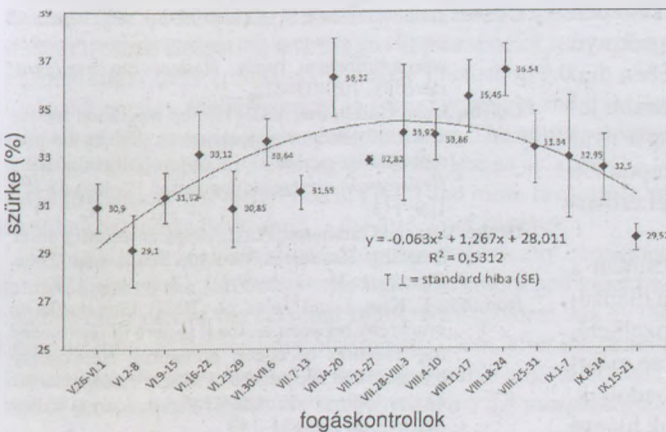
Következtetések

Vizsgálati eredményeink szerint a megmintázott magyarországi gyapottokbagolylepke-populáció eltérő időszakokban csapdázott egyedei tömeg és szárnyalak tekintetében különböznek egymástól. A vizsgált morfológiai bélyegek közül a testtömeg (m), az elülső szárnykvóciens (fWQ) és a szárnyterheltség (WL) rajzásidőszak alatti változásában szabályszerűséget fedeztünk fel. A rajzásidőszak első és utolsó harmadában csapdázott egyedeknek kisebb a testtömegük, nagyobb felületű, keskenyebb a szárnyuk, illetve kedvezőbb a szárnyterheltségük, mint a rajzásidőszak közepén csapdázott lepkéké. Összességében kedvezőbb a migrációs fenotípusuk.

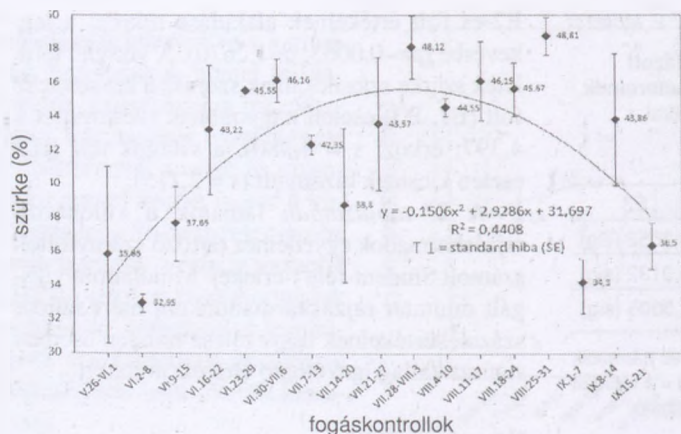
A gyapottok-bagolylepke elülső szárnyszínlemzésének eredményei egybevágnak a morfometriai vizsgálatok eredményeivel. A vizsgált sötétebb mintaterek (E1, E3) kopása jól mutatja a rajzás első és utolsó harmadában csapdázott egyedek szárnyainak elhasználódását, intenzívebb igénybevételét. Ezen belül is az E3-as szárnyfolt színintenzitás-változása tükrözi leg-



8. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék E1-es szárnyfoltjának átlagos szürkességi intenzitása fogáskontrolloknként



9. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék E2-es szárnyfoltjának átlagos szürkességi intenzitása fogáskontrolloknként



10. ábra. A csapdázott gyapottok-bagolylepkék E3-as szárnyfoltjának átlagos szürkeségi intenzitása fogáskontrollonként

jobban a kártevő rajzásfenológiai sajátosságait. A szárny kopása során felszínre kerülő piszkos-fehér szárnyfelszín és a még ép vizsgált fehér folt közötti enyhe árnyalatbeli különbséggel magyarázható a világos folt (E2) szürke értékeinek csekély szórása. Megállapítható, hogy a vizsgált mintateretek értékeinek statisztikai elemzése élebben mutatja a faj migrációs egyedeinek fel-lépését, mint a morfometriai vizsgálat hasonló értékei.

Balogh és munkatársai (2009) megfigyelései szerint a frissen kelt imágók szárnyai rendkívül szép barnás, pasztellszínűek, szárnyuk ép végű. Az idő előrehaladtával a lepkék szárnyai világosodnak, egyre inkább átlátszóvá válnak, szárnyvégeik kirojtozódnak. A nyár közepén csapdázott sötétebb, kevésbé kopott szárnyú egyedek túlsúlyából a Kárpát-medencében diapauza nélkül fejlődő egyedek dominánsabb jelenlétére lehet következtetni. Emellett a nyár elején és végén tapasztalt világosabb, kopottabb szárny a lepkék a migrációjának tényét erősíthetik meg.

A feromoncsapda természetesen csupán a hím lepkék megjelenését mutatja. Így a diapauza különbözőségekből adódóan elképzelhető, hogy az első nőtény imágók megjelenése május 26. előttre tehető. Mindemellett úgy gondoljuk, hogy a nőtények vizsgálatba vonásának hiánya nem befolyásolja döntően migráció-morfológiai megállapításaink helyességét.

A felvételezés helyszínén 2007–2008-as szabadföldi áttelelés valószínűsége kicsi, mivel az adott időintervallumban több alkalommal, huzamosabb ideig volt 0 °C alatt a hőmérséklet (OMSZ 2008), amely a diapauzáló bábok túlélési esélyeit nagymértékben csökkenti. Így a szakirodalmi hivatkozásokra alapozott feltételezésünk (Szeőke 2008, Vörös 2002), és a testtömeg-morfológiai vizsgálataink eredményei szerint, a rajzás első harmadában a délről migrált egyedek aránya nagy a magyarországi populáción belül. A rajzás első harmadától egyre nagyobb szerephez jutnak Magyarország területén, diapauza nélkül fejlődő egyedek. Majd a rajzásidőszak végén fokozatosan újra megjelennek a kedvező migrációs adottságú egyedek.

IRODALOM

- Balogh, P., Takács, J., Nádasy, M. and Márton, L. (2005):** The effect of the weather on the light-trap's data of the cotton bollworm in Hungary. IV. Alps-Adria Scientific Workshop, Portoroz, Slovenia. Cereal Research Communications, 33 (1): 427–430.
- Balogh P., Nádasy M. és Virágh J. (2009):** A gyapottok-bagolylepké (*Helicoverpa armigera* Hbn.) laboratóriumi nevelése, különös tekintettel a fotoperódus diapauzára gyakorolt hatására. Növényvédelem, 45 (7): 351–355.
- Colvin, J. and Gatehouse, A.G. (1993a):** Migration and genetic regulation of the pre-reproductive period in cotton-bollworm moth, *Helicoverpa armigera*. Heredity, 70: 407–412.
- Colvin, J. and Gatehouse, A.G. (1993b):** Migration and the effect of three environmental factors on the pre-reproductive period of the cotton-boliworm moth, *Helicoverpa armigera*. Population Ecology, 18 (2): 109–113.
- Drake, V.A. and Gatehouse, A.G. (1995):** Insect Migration. Tracking Resources through Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Dömötör, I., Kiss, J. and Szócs, G. (2007):** First results on synchrony between seasonal pattern of pheromone trap captures of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* and appearance of freshly emerged larvae on developing cobs of corn hybrids. Journal of Pest Science, 80 (3): 183–189.
- Gatehouse, A.G. (1994):** Insect migration: Variability and success in a capricious environment. Population Ecology, 36 (2): 165–171.

- Moskat, C., Szentpéteri, J. and Barta, Z.** (2002): Adaptations by great reed warblers to brood parasitism: a comparison of populations in sympatry and allopatry with the common cuckoo. *Behaviour*, 139: 1313–1329.
- Shimizu, K. and Fujisaki, K.** (2002): Sexual differences in diapause induction of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Applied Entomology and Zoology*, 37 (4): 527–533.
- Shimizu, K., Shimizu, K. and Fujisaki, K.** (2006): Timing of diapause induction and overwintering success in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae) under outdoor conditions in temperate Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 41 (1): 151–159.
- Udvardy M.** (1983): Dinamikus állatföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 496.
- Uherkovich Á.** (1979): Vándorlepke-megfigyelések a Dél-Dunántúlon, 1966–1977 (Lepidoptera). Janus Pannonius múzeum évkönyve. 23: 51–70.
- Szeőke K. és Dulinafka Gy.** (1987): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1808) hazai előfordulása és kártétele csemegekukoricában. *Növényvédelem*, 23: 433–439.
- Szeőke K. és Vörös G.**: 2001. Az utóbbi évek időjárásának hatása a kártévő rovarok elterjedésére. *Növényvédelem*, 37 (1): 22–25.
- Szeőke K.** (2008): A gyapottok-bagolylepke újabb gradációja. XVIII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely (összefoglaló): 45.
- Vörös G.** (2002): A globális felmelegedés és klímaingadozás hatása néhány rovarkártévőre, valamint leküzdésük lehetősége. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely
- Vörös G.** (2004): Bizonytalansági tényező a kukoricatermesztésben – a gyapottok-bagolylepke. *Agrofórum Extra*, 8: 45–46.
- Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) (2008): 2007/2008 telének időjárása. www.met.hu
- Xiaofeng, Z., Applebaum, S.W. and Coll, M.** (2000): Overwintering and Spring Migration in the Bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Israel. *Environmental Entomology*, 29 (6): 1289–1294.
- Yohei, I., Kuerban, A., Hideya, Y., Shoji, S., Kenji, F. and Hisaaki, T.** (2005): Comparison of cold hardiness and sugar content between diapausing and nondiapausing pupae of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Physiological Entomology*, 30, (1): 36–41.

MORPHOMETRIC AND WING COLOUR STUDIES ON COTTON BOLLWORM ADULTS (*HELICOVERPA ARMIGERA* HBN.)

S. Keszthelyi¹, J. Szentpéteri² and F. Pál-Fám¹

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

²Tátorjan Foundation, 4024 Debrecen, Kossuth L. u. 36.

We carried out studies on the body weight and forewing of the Hungarian population of cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) in order to determine if there exist differences in the morphological traits or ragged-wing appearance in the population, indicating migration. The basic material of the study was given by the moth material caught by the funnel pheromone trap, set up in the territory of Somogyzil (county Somogy) in 2008. Body weight (m), thorax and head width, as well as wing length and width of the trapped specimens, forewing quotient (fWQ), wing load (WL) and relative thorax size (RTS) were determined. We submitted the data of the specimens trapped at different dates to statistical analysis by using Student's t-test. Colouring and ragged appearance of wings of specimens caught at different times of the seasonal flight were compared by Adobe Photoshop 7.0.

In our studies, the differences in the body weight and wing morphological characteristics of the males trapped at different times showed regularity. The adults appearing in the first third part of the seasonal flight had lower body weight (by 0.758 mg less as an average), forewings of larger surface and narrower shape (by almost 7% difference in fWQ) and more favourable wing load (2.34 times difference in WL), than the specimens developed in the middle of summer.

Wing colour analysis showed similar, statistically confirmed, significant differences ($P < 0.05$). The studied areas of the forewings were lighter in colour and more ragged on the specimen trapped in the first and last third part of the seasonal flight. We explained this by the appearance of the specimens migrated from the south to the territory of Hungary. Then, after the generation developed locally in the country in midsummer, the specimens with more favourable migration characteristics appeared again in the last third part of the seasonal flight. We concluded from the morphological and meteorological data that the presence of specimens migrated from the south played a decisive role in the establishment of the cotton bollworm population in Hungary in early summer.

Érkezett: 2009. október 15.

KRÓNIKA

HATVANEGY ÉVE JELENT MEG SOÓ REZSŐ FORRÁSÉRTÉKŰ TANULMÁNYA A SZTYEPEK, ERDŐS-SZTYEPEK JELLEMZŐIRŐL

Soó 1949-ben, a nagyközönség számára először fogalmazta meg a sztyepék, erdős-sztyepék kialakulásával, megjelenési formáival kapcsolatos gondolatait. Ez az „*Ukrán sztyep, magyar puszta*” címen megjelent (ma már nehezen hozzáférhető) írása (Tudomány és Technika 1, 404 - 411) igazi gyöngyszem, amely 60 év múltán is élvezetes olvasmány.

Az évforduló kapcsán arra gondoltunk, hogy lapunk olvasóinak is érdemes megismerni, vagy újra olvasni ezt a kiváló tanulmányt, amely olyan alapvető florisztikai- és chorológiai (elterjedési) adatokat tartalmaz, melyek sokat mesélnek a múltról és szólnak a jelenhez is. Terjedelmi korlát miatt sajnos nincs mód az írás teljes egészében való közreadására. Az alábbiakban a legjellemzőbbnek tekinthető részeit mutatjuk be, az eredeti nevezéktan megtartásával.

Sztyepék, erdős-sztyepék

„Alföldünk utolsó természetes képe az erdőkkel, lápokkal, mocsarakkal, kisebb lösz- és homokfoltokkal tarkított táj az erdőpuszta, amelyet a történelmi idők során rétegekben, legelőekben gazdag föld váltott fel, majd a török hódoltság után az elnéptelenedett és leromlott pusztának képét mutatja. Az Alföld évszázadokon át pásztornépek otthona volt, a kelta, szarmata törzsektől kezdve, ezeknek édesfűvű legelőkre és dús rétegre volt szükségük, sőt az erdők léte mint búvóhely és vadászterület is kedvező volt számukra. A magyarok vándorútja is leginkább az erdős-sztyep területeken vezetett át az Ural keleti lábánál fekvő őshazából a

Kubánvidéken át a 3. 4. hazába, a Don s Dnyeper, illetve a Bug és Prut között, majd a Kárpát-medencébe. Az első történelmi pusztát kétségtelenül a népvándorlás alatt váltakozó pásztornépek uralma teremti meg (vö. Priscus rétor jelentése Attila korából).

Az Alföld ma a maga egészében kultúrterület, de természeti viszonyai, éghajlata, ősi növénytakarója alapján a tölgyesek, közelebbről a száraz, inkább bázikus talajú pusztai erdők (*Quercion pubescenti sessiliflorae* csoport szövetkezetei, főleg a *Quercetum roboris festucetosum*) vagy az árnyas, kedvezőbb vízellátású zárt kevert erdők (*Fraxino-Carpinion* csoport, mint a gyertyános-tölgyes vagy a gyöngyvirágos *Quercetum roboris convallarietosum*) övébe tartozik. Éghajlata átmeneti jellegű, szemihumid, helyenként szemiarid, megfelel a dél-orosz erdős-sztyep öv klímajellegének, Kiev- Voronyezs- Kujbisev Cskolov vonalán. A klímajelleget kifejező formulák, mint a Lángféle esőfaktor (csapadékhőmérséklet), a Meyerféle hányados (csapadék-telítettségi hiány), a klímadiagrammok stb. mind e mellett bizonyítanak. Az Alföldön nincs belső erdőhatár, mint az egyesek gondolták, a középső (500 mm-nél kevesebb évi csapadékú, alacsony esőfaktorú) területen is biztosítják a talajviszonyok a fatenyészetet. Az Alföld erdészeti problematikája kultúrtörténeti kérdés, ma pedig talajvíz kérdés: ha a talaj vízellátása kedvező, ha a fák gyökerei a talajvizet elérik és a talaj káros oldható sóktól (szóda és más alkáli-vegyületek) mentes, akkor az erdők egyaránt tenyészhetnek homokon és az egykori árterek lösz és alluviális talajain. A homoktalajok különösen alkalmasak a fatenyészetre, mert ezek szárazabb jellegű klímában nagyobb mélységben aránylag több nedvességet őriznek meg, mint az aszályban teljesen kiszáradó vályog vagy agyagtalajok. Ukrajna sztyepjeinek övébe is mélyen behatolnak a homoki erdei-fenyvesek. A homoki erdők kiirtásával a történelmi idők folyamán homokpuszták, sőt az erdőirtás folytán bekövetkezett talajvíz emelkedés következtében elmocsarasodott buckaközi mélyedésekben szódás talajok is keletkezettek. Különben ezek a szerkezet nélküli szoloncsáktalajok valószínűleg korábbiak, először a „bore-

ális” sztyepkorszakban, amelynek éghajlata az alkálisok felhalmozódásának kedvezett, keletkezettek. Egykori láperdők helyén erősen kilúgozott szolod-talajokat találunk, mint a későbbi „atlantikus” nedves klíma termékeit. A kötött oszlopos szerkezetű szolonyec- talajok az árterek mocsarainak és mocsárerdeinek helyén viszont újabb keletűek, ezeknek a szikes pusztának nagy része a közelmúlt ármentesítésével jött napfényre. Valódi feketeföld, csernoszjom-talaj ritka a Kárpát-medencében, még az Erdélyi Mezőséget is legnagyobbbrészt degradált csernoszjom borítja, melyet korábban tévesen tartottak magyar talajkutatók valódi feketeföldnek. Az alföldi és dunántúli löszhátak, löszplatók, az egykori ősi sztyepek talaja sötétbarna, gazdag humusztartalmú (5–6%), vastag termőrétegű mezőségi talaj. Elterjedtek a világosbarna mesterseges pusztai talajok, voltaképpen meszes degradált csernoszjom, 2–3% humusztartalommal. A dunántúli löszön ma is sokféle szálerdőt találunk, itt már a barnaföld uralkodik. Az egykori rétlápok helyén az elkorhadott tőzeg eltűnése után humuszos, kötött fekete szurokföldek vannak. Az erdőkkel vagy gyümölcsösökkel, szőlőkkel stb. megkötött homok talaja szerkezet nélküli, laza, 2–3% humusszal.

A Szovjetunióban a sztyepvidék (beleértve az erdős-sztyep övet is) természeti viszonyairól, éghajlatáról, talajairól, növénytakarójáról gazdag irodalom áll rendelkezésre. Krilov a sztyepeket florisztikai-statisztikai alapon csoportosítja:

I. 1. *Erdős-sztyep öv*: Sűrűgyepű rétsztyepek 100 %-os borítással, átlag 85 faj próbafelületenként, 40 %-ig sztyepelemek. Erdősülés 45–60%, csernozjomszerű talajok.

2. *Kevert-gyepű rétsztyepek* 80–90%-os borítással, kb. 85 faj próbafelületenként, 60–80% sztyepnövény. Erdősülés 20–45%. Csernoszjom-talajok.

3. *Stipa-Festuca sztyepek* 60–80% borítással, kb. 70 faj próbafelületenként, 60–80% sztyepnövény. Erdősülés 1–20%. Déli csernoszjom-talajok.

II. *Erdőtlen-sztyep öv*: Erdő nincs, a gyep borítása 40–60%, átlag 45 faj próbánként, 80–99%-ban sztyepnövények.

III. *Félsivatagi öv*: A gyep borítása 40%

alatt, átlag 25 faj próbafelületenként, kizárólag sztyepelemek.

Az újabb kutatások általában csak az első két zónát sorozzák az erdős-sztyepek övébe. Keller (1916–1932) az árvalányhaj (*Stipa*) és pusztai csenkesz (*Festuca sulcata*) sztyepeket 3 zónára osztja; hasonló lényegében Aljohin (1925–1936) és Lavrenko (1933–1940) csoportosítása is.

Az *erdős-sztyep* övben kevert összetételű, kétszikű, virágokban gazdag, széleslevelű füvekből álló sztyeprétek uralkodnak: *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Stipa pennata*, mellettük *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, *Agrostis tenuifolia*; az északi nedvesebb variánsban még *Festuca rubra*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, a mezofil középső típusban *Avenastrum pubescens*, a déli xerotherm variánsban fellép a *Stipa stenophylla*, *S. dasyphylla* és a *S. capillata* is. Az erdős-sztyep öv talaja degradált csernoszjom, olykor már podszol-jellegű, erdei általában tölgyesek (*Quercus robur*), amelyekbe szil, kőris, nyír, kislevelű hárs, mezei és platánlevelű juhar, vadkörte, vadalma és sok cserje keveredik, összetételükben közel állnak a mi alföldi zárt, kevert tölgyeseinkhez. Homoktalajon – köves talajon, kopárokon, magas folyópartokon – erdei-fenyőerdők uralkodnak.

Érdekesek és változatosak az erdős-sztyep övek erdeinek és sztyepréteinek aszpektusai, az uralkodó és virágzó fajok váltakozása évszakok szerint. Az erdők tavaszi képében néhány nálunk ismeretlen virágot is találunk (*Scilla cernua*, *Tulipa sylvestris*, *Dentaria quinquefolia*), egyébként a mi alföldi tölgyeseinkével megegyező erdőtípusokat (így a gyöngyvirág-salamonpecsét típust) és aszpektusokat látunk. Kelet felé különben az erdők összetétele, a kontinentalitás növekedésével, szegényedik, sok európai faj kelet felé csak kb. a Dnyeperig terjed (kocsánytalan tölgy és molyhos tölgy, hegyi juhar, vadcseresznye, som stb., a gyertyán kevéssel tovább), a Volgán-túli erdőkben viszont szibériai fajok (galagonya: *Crataegus sibirica*, som: *Cornus sibirica*, lonc: *Lonicera tatarica* stb.) lépnek fel.

Az északi sztyepeken a szovjet botanikusok 11 aszpektust különböztetnek meg. Kora tavasz-

szal még az előző évi vegetáció barna maradványai borítják a talajt, április végén a leánykőkörcsin kéklík, a törpe sás virít, május elején a hérics nagy aranysárga csillagai diszlenek, majd kizöldül a sztyep, az iriszek (*Iris aphylla: hungarica*) lila, a fehér lednek (*Lathyrus pannonicus*) és a szellőrózsa (*Anemone silvestris*) fehér virágai tarkítják. Június elején a boglárkák sárgállanak, megcsillan az árvalányhaj ezüstös zászlója, amely majd később uralkodik a pusztai tájképében. Június végére a zsályák (*Salvia pratensis*, *S. nutans*) kék színét felváltja a fehér (margaréta, a legyezőfü, a hegyi lóhere: *Trifolium montanum*), a kigyószisz (*Echium rubrum*) piros gyertyái és a *Campanula* kék harangjai, sok rózsaszín baltacim (*Onobrychis arenaria*) és a sárga galaj (*Galium verum*) foltjaival. Július közepén elszürkül a sztyep, lebarantul, a tarka kontraszinek eltűnnek, nyárutón már csak a szép kék Litvinov-szarkaláb a bíborfekete zászpa (*Veratrum nigrum*) virágzanak, őszre a sztyep kiégett, barna, csak az „ördögsekereket” gördíti tova a szél. Ezek a „földönfutók” nálunk is ismertek: pl. a mezei iringó (*Eryngium campestre*), sarlófü (*Falcaria vulgaris*), zsálya (*Salvia aethiops*), fátyolvirág (*Gypsophila paniculata*), ballagófü (*Salsola kali*), mások csak a Mezőségeen bukkannak fel, mint a *Nepeta ucrainica*, *Statice tatarica*, a szép tátorján (*Crambe tatarica*), ez az Alföldről már kivesszett, de a Balatonnál, Esztergom megyében és a Mezőségeen ma is honos.

Az északi *magasfüvű*, kevert összetételű, virágban gazdag, keskenylevelű füvekből álló *sztyep*ek, itt *Festuca sulcata*, ősz felé a *Stipa capillata* mellett más *Stipa*-fajok lépnek előtérbe: *S. stenophylla*, *S. dasyphylla* és a *S. pulcherrima* (e három a Magyar Középhegység lejtőin is terem), keleten *S. rubens*, továbbá *Bromus riparius*, fokozatosan elmarad a *Koeleria gracilis*, *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, a xerophil variánsban fellép a *Stipa Lessingiana* és *S. ucrainica*, kelet felé az *Avenastrum desertorum*. Az északi sztyepöv talaja (közönséges csernoszjom) mély, 1–1,5 m vastag termőréteggel. A legjobb mezőgazdasági termőtalaj (búza, kukorica). Erdők (tölgy, kőrís-ligetek) a folyópartokon, a magas talajvízű mé-

lyedésekben (rezgőnyár, kelet felé nyír), az eróziós szakadékokban (tölgyes), de a homokon erdei fenyvesek is behatolnak a valódi sztyep övébe. Különben úgy itt, mint különösen a déli *Stipa*-sztyepék övében jellemzők a pusztai cserjések, kökényből, törpemeggyből (*Prunus fruticosa*), törpe mandulából (*P. tenella: nana*), gyakori a *Spiraea crenifolia*, pillangósvirágú cserjék (*Cytisus ruthenicus*, *Caragana frutex*) stb.

A déli *törpefüvű*, virágban szegény *sztyepe*ken a *Festuca sulcata* mellett az alacsony növésű *Stipák* a gyepképzők, a kísérő fajok megfogyatkoznak, aránylag több a geophyton és az egyéves. A talaj sötétbarna déli csernoszjom, legfeljebb félméteres termőréteggel. Erdő már alig, legfeljebb folyóparti ligetek vagy szakadék-bozótok elterjedtek a pusztai cserjések (*Prunus tenella*, *Spiraea hypericifolia* stb). A szolonyec-talajokon *Festuca „valesiaca”* (bizonytalán *pseudovina*), üröm (*Artemisia maritima*), *Kochia prostrata* stb. szövetkezetek jelennek meg, sok sziksófűvel (*Statice Gmelini*), míg a szoloncák-foltokon a *Salicornia europaea* üt tanyát.

A sztyepnövényzet váltakozása a tenyészeti idő folyamán leegyszerűsödik, kora tavasszal efemer egyévesek tűnnek fel (daravirág, apró veronikák, nefelejcsék), április közepén piros és sárga tulipánok, tarka törpe iriszek, májusban zöldül a gyep, virágozik a *Lessing-árvalányhaj*, majd színes ajakos, fészkes kórók, helyenként tömeges a sárga *Chrysanthemum millefoliatum*. Június közepére kiég a déli sztyep, kedvezőbb, nedvesebb években magasra nő a hajfű, benne nyílik néhány hagyma, ernyős, fészkes, utoljára az ürömfajok. Az őszi esők után ismét zöldülni kezd a gyep s kibújnak a következő tavaszon virító efemerek.

A *Stipa*-sztyepék összetételében az állandó évelő komponensek mellett feltűnnek az ún. „ingradiensek”, ezek csak nedves tavaszokon jelennek meg, a szárazsággal eltűnnek. Kora tavasszal, hóolvadás után azonnal megjelennek: apró mohák (mint a *Syntrichia ruralis*), zöldek-kék algabevonat (*Nostoc*), majd hagymás geophyták (tulipán, sáfrány, *Gagea*, *Ornithogalum* fajok), színompás *Iris*ek, az aranysárga *Adonis volgensis*. Május elejére kizöldül a gyep,

virágzanak a cserjék, fehér, sárga (*Potentilla*), kék foltok tarkítják a mezőt, melynek legszebb éke a sötétvörös bazsarózsa (*Paeonia tenuifolia*). Május végétől június közepéig tarka a sztyep, bár a sok árvalányhaj ezüsttengere mindent elborít. Június végén már barnulni kezd, a sárga (ekkor virít a szép *Centaurea ruthenica*) és a kékes ibolya (zsályák, bogácsok: *Serratula*, *Jurinea*) színek dominálnak, ekkor nyílik a legtöbb ördögsekér-féle is. Július végétől őszi hajfű (*Stipa capillata*) merev, fénylő gyepeiből a sok ernyős (*Ferula*, *Seseli*, *Peucedanum*) emelkedik ki, nyáruton nyílnak a fejevirág (*Cephalaria*) sárgásfehér, az aranyfürt (*Aster linosyris*) sárga, az üröm szürke fészkei. Összel csak az algák és a mohák élnek fel az esőtől.

Zonális, extrazonális, azonális és intrazonális elhelyezkedés

A nagy klíma és vegetációövek a síkfelületű, plakor-fekvésű tájon *zonálisan* helyezkednek el. Déli fekvésű lejtőkön a szárazabb, melegebb délibb zóna növényzete *extrazonálisan* megjelenik az északi oldalakon az erdős-sztyepék rétjei nyomulnak be az árvalányhaj-puszták zónáiba. Míg a zonális plakor-sztyepeket klimax-szövetkezetnek tekinthetjük, a déli lejtőkön prae-klimax, az északiakon post-klimax vegetációt találunk.

A lejtők sztyepjeinek növényzete történelmileg ősbibb, mint a plakor-sztyepé, a szovjet genetikai növényföldrajz a közép-oroszországi és podoliai dombokról származtatja a plakor-sztyep-flórát, azt tekinti sok pusztai nemzetség keletkezési helyének. Kerner (1863) vetette fel, Borbás (1900) dolgozta ki, majd Rapaics (1916-1918) és mások bővítették és bizonyították az Ősmátra-elméletet, hogy főleg a mészben gazdag homokpusztákon a Középhegység (Ősmátra) meleg sziklás lejtőiről származó karsztnövények keverednek a keleti, igazi pontusi fajokkal.

A klímazónától független, edaphikus jellegű növényzövetkezetek (vízi és mocsári növényzet, ligeterdők, ártéri rétek a folyók mentén, homok- és sziklavegetáció) *azonálisak*, míg a xerotherm klímához kötött, de azonálisan kialakuló alkáli-talajok (a szolonyectól a szolon-

csáig) *intrazonálisaknak* tekinthetők. A kiirtott erdők helyén másodlagos sztyeprétek alakulhatnak ki, minthogy az erdős-sztyepöv rétjei kiterjedésüket mindenütt (nálunk és Közép-Európában is) az emberi kéznek köszönhetik. Ilyen sztyepréteken a szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*) füve és a hegyi sás (*Carex montana*) uralkodnak, a gyepeben sok az erdei maradvány. (Ennek a növényzövetkezetnek elemzése bizonyította be az erdélyi Mezőségen is az egykori erdők elterjedését).

Ezek a sztyeprétek Dél-Szibériától Ukrajnán és Románián át a Kárpát-medencéig (Mezőség, Alföld, Magyar-Középhegység), illetve a Cseh-morva-medencén át Közép-Németországig (Thüringia), sőt a Rajnáig (Bajor-Alpok dombvidéke, Mainzi-medence) terjednek. A plakor-sztyep nyugatra hazánkig terjed, az Alföldön a homokkötés menetének növényzövetkezetei, mint a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) jellegzetes asszociációja, zárt pusztai rétjei (*Festuca sulcata*-*Chrysopogon gryllus* gyepek) a löszgyepek maradványai, ennek képviselői.

Az Ősmátra xerotherm lejtőin ősbibb, gazdagabb a sztyepvegetáció, itt a *Stipa stenophylla* és a *S. pulcherrima* pompás rétjeit és a törpe sás (*Carex humilis*) sziklás-sekélytalajon kialakult gyepejét is megtaláljuk, de legelterjedtebb a *Festuca sulcata* változatos szövetkezete. Javárszük nyugatra – bár fokozatosan szegényedve – Közép-Németországig terjed, viszont a

Stipetum-Lessingianae a déli zóna utolsó kiscsendüléseként a Mezőség dombjainak déli lejtőit diszíti.

Látjuk tehát, hogy a Szovjetunió síkságain zonálisan uralkodó, klimatikusan indokolt plakor-sztyep-szövetkezetek nyugat felé mindinkább a déli lejtők *lokalklimatikus-edaphikus* növénytakarójává, ú.n. pannóniai vagy pontusi lejtők (Ősmátra) lesznek. Az Alföldön és még inkább a Mezőségen – kis térszínen egymás mellett – a helyi éghajlati, talaj és felszíni (reliéf) viszonyoknak megfelelően *extrazonálisan* helyezkednek el. Nyugat felé haladva, a keleti (kontinentális) növények az erdős-sztyep öv (szarmata) és a délibb sztyepövek (pontusi) fajai egyre fogyatkoznak, helyükre déli származású szubmediterrán elemek lépnek.

Az Alföld posztglaciális pusztai flórája lösz-sztyepejének maradványait a pontusi fajokat – miután a lösztalajt mindenütt művelik – véletlenül fennmaradt gyepfoltokon, szántók között találjuk meg (pl. az *Adonis vologensis* Békésben, *Salvia nutans*, egykor a *Crambe tataria* stb.), a homokpuszta jellemző fajai között számos, ugyancsak keleti származású: *Secale silvestre* (vadrozsa), *Iris arenaria* (homoki nőszirm), *Polygonum arenarium* (homoki keserűfű), *Gypsophyla paniculata* (buglyos fátyolvirág), *Alyssum montanum*, *A. tortuosum* (hegyi és homoki ternye), *Syrenia cana* (homokviola), *Astragalus varius* (homoki csüdfű), *Peucedanum arenarium* (homoki kocsord), *Onosma arenaria* (homoki vértő), *Achillea Kitaibeliana* (homoki cickafark), *Centaurea arenaria* (homoki imola), *Echinops ruthenicus* (kék szamárkenyér) és *Tragopogon floccosus* (homoki bakszakáll).

Amióta a szovjet erdős-sztyepeket a természetben alkalmam volt megismerni, az megerősített meggyőződésben, hogy az Alföld (miként az Erdélyi Mezőség is) és a környező hegy-

vidékek xerotherm lejtői az erdőpuszták övébe tartoznak”.

1978-ban, az Új Írás XIII. évf.-ban megjelent „Pályám emlékezete” című önvallomásának végén Soó, Babitsot idézve, keserű szavakra fakadt: „Ami betűt ágam írt a porba, – a tavasz sárvize elsodorja”. Jóslata nem igazolódott, műveit nem „sodorta el a sárvíz”, azokat az utókor számon tartja.

A téma illusztrálására bemutatunk olvasóinknak néhány jellegzetes sztyep- és erdősztyep növényt: 1. ábra. *Onobrychis arenaria* (Kit.) Ser. (Homoki baltacim); 2. ábra. *Echium maculatum* L. (Piros kigyószisz); 3. ábra. *Doronicum hungaricum* (Sadl.) Rchb. (Magyar zergevirág); 4. ábra. *Dictamnus albus* L. (Nagy ezerjófű). Az említett fajok közül a *Piros kigyószisz*, a *Magyar zergevirág* és a *Nagy ezerjófű* 60 évvel ezelőtt széles körben elterjedt volt Magyarország területén, jelenleg azonban a környezetszennyezés és a különféle bolygatások miatt már védelemre szorulnak!

Solymosi Péter

TARTALOM

| | |
|---|-----|
| Molnár Béla Péter, Szócs Gábor, Ylva Hillbur és David R. Hall: Megfelelő-e a racém elegy a lepényfa-gubacsűnyog (<i>Dasineura gleditchiae</i> Osten Sacken) szexcsapdázásához? | 101 |
| Vikár Dóra, Szirmai Orsolya, Czóbel Szilárd, Dörner Zita és Zalai Mihály: Fiatal szántóparlagok szekunder szukcessziójának vizsgálata, különös tekintettel azok gyomviszonyaira | 109 |
| Keszthelyi Sándor, Szentpéteri József és Pál-Fám Ferenc: A gyapottok-bagolylepke (<i>Helicoverpa armigera</i> Hbn.) imágóinak morfometriai és szárnyszínelemzése | 132 |

Rövid közlemény

| | |
|---|-----|
| Solymosi Péter: Új adventív gyompázsitfűvek jelentek meg Magyarországon | 117 |
|---|-----|

Technológia

| | |
|---|-----|
| Horváth Zoltán, Juhász Henriett, Kiss Tímea, Lévai Péter, Vecseri Csaba és Vörös Géza: A szabadföldi angyaltrombita (<i>Brugmansia</i> spp.) védelme | 121 |
|---|-----|

Krónika

| | |
|--|-----|
| Solymosi Péter: Hatvanegy éve jelent meg Soó Rezső forrásértékű tanulmánya a sztyepek, erdős-sztyepek jellemzőiről | 140 |
|--|-----|

TABLE OF CONTENTS

| | |
|---|-----|
| Molnár, P. B., G. Szócs, Y. Hillbur and D. R. Hall: Racemate or enantiomerically optimized blend: which can be recommended as bait of pheromone traps for monitoring the honeylocust gall midge, <i>Dasineura gleditchiae</i> ? | 101 |
| Vikár, Dóra, Orsolya Szirmai, Sz. Czóbel, Zita Dörner and M. Zalai: Study of secondary succession on recently abandoned fields, with special attention to their weed relations | 109 |
| Keszthelyi, S., J. Szentpéteri and F. Pál-Fám: Morphometric and wing colour studies on cotton bollworm adults (<i>Helicoverpa armigera</i> Hbn.) | 132 |

Short communication

| | |
|--|-----|
| Solymosi, P.: New adventive grass weeds in the Hungarian flora | 117 |
|--|-----|

Pest management programmes

| | |
|--|-----|
| Horváth, Z., Henriett Juhász, Tímea Kiss, P. Lévai, Cs. Vecseri and G. Vörös: Protecting field-grown angel's trumpet (<i>Brugmansia</i> spp.) | 121 |
|--|-----|

Chronicle

| | |
|---|-----|
| Solymosi, P.: The study of Rezső Soó about the characteristics of steppe and forest-steppe, a real value as a source, was published sixty-one years ago | 140 |
|---|-----|



1. ábra. *Onobrychis arenaria* (Kit.) Ser.



2. ábra. *Echium maculatum* L.



3. ábra. *Doronicum hungaricum* (Sadl.) Rchb.



4. ábra. *Dictamnus albus* L.

5 millió ha magyar kalászos gabona. Amit a **Sekator** és a **Falcon** együtt védtek meg.

Az új jubileum örömeire most
még nagyobb kedvezmény.

Még több biztonság, még több
csillogó előny a Jubileum* csomaggal.



*Növényvédőszer-gyűjtőcsomag 20 ha kalászos gabona** kétszikű gyomok és gombabetegségek elleni védelmére

Összetétele: 3 x 1 liter **Sekator OD** gyomirtó szer és 2 x 5 liter **Falcon 460 EC** gombaölő szer